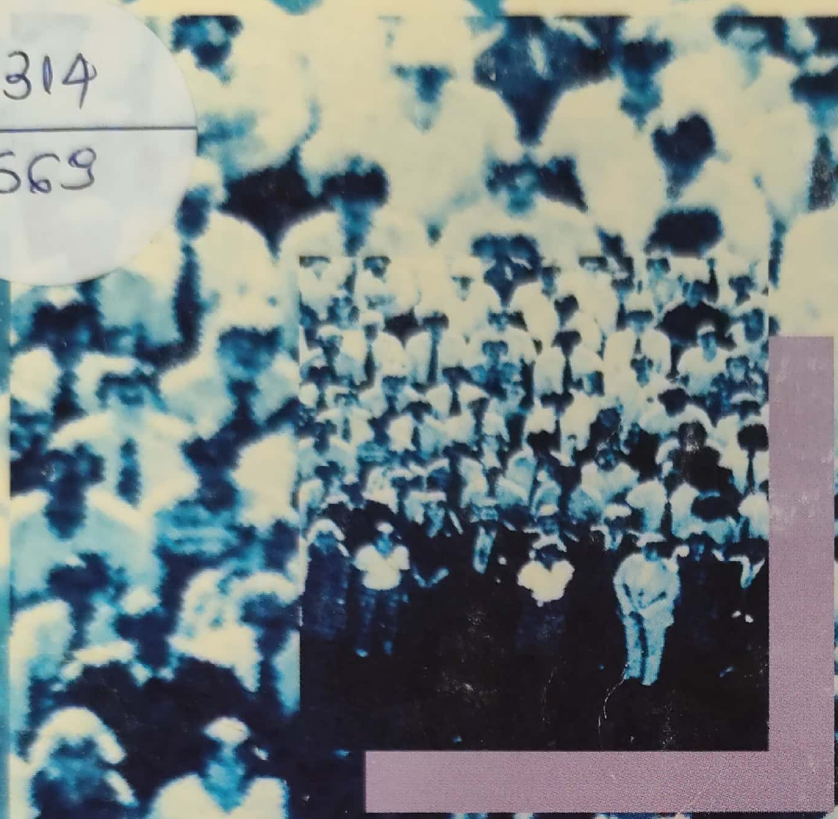
V. Sora I. Hristache C. Mihăescu

314
569



DEMOGRAFIE
ȘI STATISTICĂ SOCIALĂ

EDITURA ECONOMICĂ

Scanned with OKEN Scanner

Prof. univ. dr. V. SORA
Prof. univ. dr. I. HRISTACHE
Lector univ. C. MIHĂESCU

DEMOGRAFIE ȘI STATISTICĂ SOCIALĂ

Scanned with OKEN Scanner

314
S69

V. SORA
I. HRISTACHE
C. MIHĂESCU

DEMOGRAFIE ȘI STATISTICĂ SOCIALĂ

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

Cuvânt înainte 11

Capitolul 1
DEMOGRAFIA - ŞTIINŢĂ SOCIALĂ 13

1.1. Locul şi rolul populaţiei în strategia dezvoltării social-economice 13

1.2. Consideraţii pe marginea evoluţiei populaţiei mondiale 15

1.3. Obiectul şi metodele demografiei 18

1.4. Locul demografiei în contextul altor ştiinţe sociale şi ştiinţe ale naturii 21

Capitolul 2
SISTEMUL INFORMAŢIONAL ÎN DEMOGRAFIE 24

2.1. Recensământul populaţiei 24

2.2. Evidenţa curentă a evenimentelor mişcării naturale şi migratorii a populaţiei 51

2.3. Anchetele şi monografiile demografice 56

Capitolul 3
EFECTIVUL ŞI STRUCTURA POPULAŢIEI 65

3.1. Numărul şi densitatea populaţiei 65

Scanned with OKEN Scanner

3.2. Structura populației 74
3.2.1. Structura demografică 74
3.2.2. Structura populației în funcție de caracteristicile socio-economice și teritoriale 101
3.2.3. Structura populației după caracteristicile socio-culturale 113

Capitolul 4
NOȚIUNI PRELIMINARE DESPRE METODELE DE ANALIZĂ DEMOGRAFICĂ 118

ANALIZA FENOMENELOR MIȘCĂRII NATURALE ȘI MIGRATORII A POPULAȚIEI 130

Capitolul 5
NATALITATEA, NUPȚIALITATEA ȘI DIVORȚIALITATEA POPULAȚIEI 132

5.1. Natalitatea populației 132
5.2. Fertilitatea populației 138
5.3. Nupțialitatea populației 149
5.4. Divorțialitatea populației 155

Capitolul 6
MORTALITATEA POPULAȚIEI 157

6.1. Mortalitatea populației. Noțiuni generale 157
6.2. Metode de standardizare a mortalității populației 168
6.3. Mortalitatea pe medii, în profil teritorial și pe categorii socio-economice 172

Scanned with OKEN Scanner

6.4. Sezonalitatea mortalității populației.
Mortalitatea pe cauze de deces 175

6.5. Mortalitatea infantilă 178

6.6. Mortinatalitatea 197

Capitolul 7
MIȘCAREA MIGRATORIE A POPULAȚIEI 201
ANALIZA LONGITUDINALĂ A FENOMENELOR MIȘCĂRII NATURALE A POPULAȚEI 210

Probleme generale ale analizei longitudinale a fenomenelor mișcării naturale 210

Capitolul 8
ANALIZA LONGITUDINALĂ A MORTALITĂȚII POPULAȚIEI 212

8.1. Tabela de mortalitate. Sistemul de indicatori 212

8.2. Metode de elaborare a tabelelor de mortalitate 223

8.3. Tabela de mortalitate de moment 227

8.4. Tabela prescurtată de mortalitate 236

8.5. Analiza funcțiilor biometrice 242

Capitolul 9
NATALITATEA, NUPȚIALITATEA ȘI DIVORȚIALITATEA POPULAȚIEI 267

9.1. Natalitatea populației 267

9.2. Nupțialitatea populației 284

9.3. Divorțialitatea populației 289

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 10
EVOLUȚIA POPULAȚIEI ȘI FENOMENELE DEMOGRAFICE ÎN ROMANIA TENDINȚE ȘI IMPLICAȚII SOCIAL-ECONOMICE 295

10.1. Analiza evoluției natalității populației 301

10.2. Analiza evoluției mortalității populației 308

APLICAȚII ALE TABELEI DE MORTALITATE 314

Capitolul 11
ELEMENTE DE DEMOGRAFIE POTENȚIALĂ 315

Capitolul 12
PROGNOZA POPULAȚIEI 323

12.1. Necesitatea prognozei populației 323

12.2. Metode de prognoză 325

12.2.1. Metode de proiectare globală a populației 325

12.2.2. Proiectarea populației prin metoda componentelor 331

12.2.3. Proiectări derivate ale populației 341

12.2.3.1. Proiectarea populației active 341

12.2.3.2. Proiectarea populației școlare 355

12.2.3.3. Proiectarea populației feminine de vârstă fertilă 356

12.2.3.4. Proiectarea gospodăriilor și familiilor 356

12.2.3.5. Proiectarea populației pe medii 363

12.2.3.6. Proiectări demografice în profil teritorial 364

Capitolul 13
MODELE MATEMATICE FUNDAMENTALE ALE POPULAȚIEI 366

13.1. Variabilele modelelor exponențiale 367

Scanned with OKEN Scanner

13.2 Proprietăţile modelului populaţiei malthusiene 370

13.3. Elaborarea modelului populaţiei malthusiene 375

13.4 Modelul populaţiei staţionare 380

13.5 Modelul populaţiei stabile 385

13.6 Modelul populaţiei semi-stabile 399

13.7 Teorema lui Lotka 400

13.8 Modele stochastice 417

Capitolul 14

STATISTICA SOCIALĂ. CONSIDERAŢII PRELIMINARE 428

14.1 Definirea obiectului de studiu şi sistemul de indicatori ai statisticii nivelului de trai 429

14.2. Sistemul informaţional pentru caracterizarea nivelului de trai al populaţiei 432

14.3 Cercetarea selectivă a bugetelor de familie 433

14.3.1 Scurt istoric al bugetelor de familie 433

14.3.2. Obiectivele principale ale cercetării bugetelor de familie 438

14.3.3. Metoda de observare 438

14.3.4. Unitatea de observare 439

14.3.5. Determinarea volumului colectivităţii de selecţie şi alegerea eşantionului 440

14.3.5.1. Tipul selecţiei utilizate şi determinarea volumului colectivităţii de selecţie 441

14.3.5.2. Alegerea colectivităţii de selecţie 447

14.3.6. Aspecte ale programului observării şi formularele utilizate în cercetarea bugetelor de familie 448

14.3.7. Operaţiuni de teren şi prelucrarea datelor 451

14.4. Ancheta integrată în gospodării (A.I.G.) 453

Scanned with OKEN Scanner

14.5. Statistica veniturilor populației 457
14.5.1. Veniturile reale ale populației 458
14.6. Statistica salariului real 462
14.7. Statistica consumului populației 466
14.7.1. Particularitățile consumului populației 466
14.7.2. Sistemul de indicatori ai consumului populației 469
14.8. Statistica condițiilor de locuit ale populației 482
14.8.1. Indicatorii asigurării populației cu locuințe 483
14.8.2. Indicatori privind cheltuielile pentru construirea, întreținerea și folosirea locuințelor 485
14.8.3. Caracterizarea gradului de confort și stării igienico-sanitare a locuințelor 485
14.9. Statistica condițiilor de muncă și odihnă 487
14.10. Satistica nivelului cultural al populației 492
14.10.1 Indicatorii nivelului de instruire a populației 492
14.10.2. Indicatorii procesului de învățământ 493
14.10.3. Indicatorii procesului de răspândire a culturii, științei și artei în rândul populației 494
14.11. Indicatorii stării de sănătate și activității de ocrotire a sănătății 495

Bibliografie selectivă 503

Scanned with OKEN Scanner

CUVÂNT ÎNAINTE

Lucrarea de faţă, intitulată **"Demografie şi Statistică socială"**, este un manual universitar elaborat de un colectiv de cadre didactice de la Academia de Studii Economice din Bucureşti şi, ca urmare, acoperă programa analitică a disciplinei cu acelaşi nume, având un rol important în pregătirea de specialitate a studenţilor economişti.

În acelaşi timp, prin tematica abordată, ea se adresează studenţilor şi cercetătorilor din domeniul ştiinţelor sociale şi politice, al ştiinţelor medicale, arhitecturii şi urbanisticii, lucrătorilor din administraţia locală şi centrală, ca şi tuturor celor care, prin preocupările lor, au tangenţă cu problemele demografice sau sunt interesaţi în cunoaşterea categoriilor şi metodelor de analiză a evoluţiei nivelului de trai al populaţiei.

Fiind un manual universitar, este justificată abordarea didactică, cu scop de instruire, acordându-se prioritate prezentării metodelor moderne de observare, prelucrare şi analiză a fenomenelor şi proceselor demografice ca şi aspectelor ce fac obiectul statisticii sociale, îndeosebi a celor circumscrise şi care determină direct nivelul de trai al populaţiei. În mai mică măsură sunt investigate aspecte reale, practice de politică demografică sau standard de viaţă, specifice perioadei actuale de tranziţie la economia de piaţă.

Suntem convinşi că limitele impuse de cadrul precomandat nu diminuează utilitatea lucrării, având în vedere faptul că un manual universitar, care să prezinte într-o concepţie unitară, sistematică şi coerentă conceptele metodologice în domeniul "Demografiei şi Statisticii sociale" apare pentru prima dată în ţara noastră. În acest sens, manualul de faţă se doreşte a fi o modestă contribuţie la diversificarea surselor bibliografice, alăturându-se de altfel unor valoroase lucrări în domeniu de specialitate.

Exprimăm întreaga recunoştinţă domnului C.Prisăcaru, specialist în Comisia Naţională pentru Statistică, pentru sprijinul dezinteresat în redactarea capitolului privind sistemul informaţional în statistica nivelului de trai.

De asemenea, suntem profund îndatoraţi colegilor din catedra de "Analiză Statistică şi Evaluare", ale căror sugestii şi recomandări au constituit un sprijin real în redactarea manualului.

Autorii îşi manifestă întreaga disponibilitate şi gratitudine pentru eventualele observaţii primite din partea cititorilor, în scopul perfecţionării conţinutului şi formei de redactare a unei viitoare ediţii a manualului de "Demografie şi Statistică socială".

AUTORII

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 1

Demografia - ştiintă socială

1.1. Locul şi rolul populaţiei în strategia dezvoltării social- economice

Populaţia este definită drept "colectivitate umană identificată printr-un ansamblu de caracteristici specifice şi legităţi proprii de dezvoltare". Delimitarea corectă a unei anumite populaţii impune asocierea concomitentă a categoriilor de spaţiu şi timp. Se vorbeşte astfel de populaţia unei localităţi, a unei regiuni administrative, populaţia unei ţări, populaţia diverselor continente sau populaţie mondială.

Datorită caracterului complex al structurilor interne, a relaţiilor de interdependenţă şi intercondiţionare care se stabilesc între populaţie şi dezvoltarea economico-socială, aceasta poate fi asimilată unui sistem cibernetic, în cadrul căruia se manifestă, în anumite limite, procese de autoreglare.

Sistem cu trăsături specifice, populaţia este în acelaşi timp unul din principalele subsisteme ale economiei naţionale. Este de neconceput desfăşurarea oricărei activităţi economice sau sociale, existenţa societăţii, în general, făcând abstracţie de colectivitatea umană. Acest fapt explică şi necesitatea cunoaşterii populaţiei, manifestată o dată cu apariţia primelor forme de organizare statală.

În epoca contemporană, amplificarea complexităţii proceselor economice şi sociale, dezvoltarea legăturilor dintre state, pe plan economic şi cultural, schimbul internaţional de idei şi valori impun abordarea diferită a strategiei dezvoltării social- economice a fiecărui stat. Interesul naţional se îmbină din ce în ce mai mult cu interesele comunităţii internaţionale, de unde şi necesitatea unor noi coordonate în politica economică şi socială.

Importanţa care trebuie acordată populaţiei în fundamentarea obiectivelor strategiei dezvoltării derivă, în primul rând, din necesitatea asigurării corelaţiei dintre producţie şi consum, a corelaţiei dintre consum şi acumulare, condiţie esenţială a oricărei economii echilibrate.

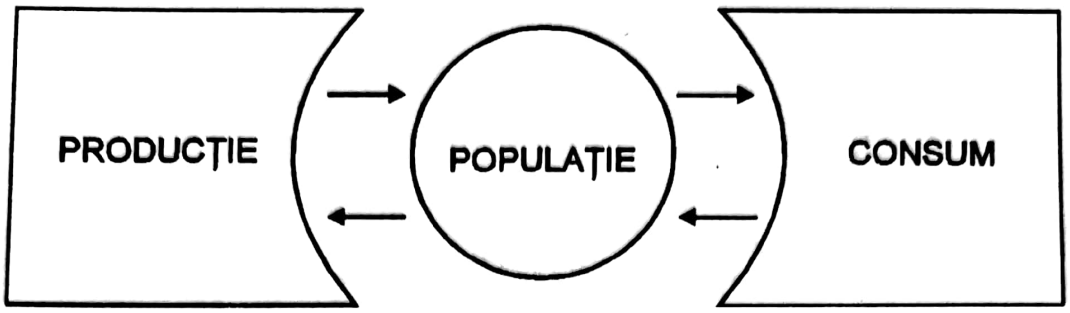


Fig. 1.1.Legătura populaţiei cu subsistemele "producţie" şi "consum"

Dacă societatea umană nu poate fi definită în afara colectivităţii umane, tot aşa nu se poate concepe afirmarea corelaţiei producţie - consum făcând abstracţie de populaţie, indiferent dacă este vorba de bunuri materiale sau spirituale.

Fără îndoială că legăturile subsistemului populaţiei cu subsistemele "producţie" şi "consum" sunt deosebit de complexe şi biunivoce. Populaţia influenţează subsistemul "producţie", în special prin intermediul acelei părţi cunoscute sub denumirea de "populaţie activă", asigurând resursele de forţă de muncă de care depinde în măsură hotărâtoare progresul economic.

În acelaşi timp, populaţia, prin dimensiunea şi structura sa, determină într-o măsură apreciabilă volumul şi structura consumului.

Pe de altă parte, nivelul producţiei şi calitatea activităţii productive, volumul şi calitatea serviciilor influenţează pozitiv sau negativ, direct sau indirect, fenomenele şi procesele demografice şi, deci, evoluţia populaţiei în ansamblul său prin intermediul "nivelului de trai şi al calităţii vieţii", domenii în cadrul cărora consumul de bunuri şi servicii este definitoriu.

În condiţiile economiei de piaţă, ale liberalizării proceselor economice de sub tutela conducerii centralizate, ale sporirii atribuţiilor organelor locale în organizarea şi conducerea administrativ-teritorială, cunoaşterea aprofundată a populaţiei, sub cele mai diverse aspecte, este o cerinţă de prim ordin.

Nu greşim cu nimic afirmând că realizarea cadrului organizatoric care să stimuleze iniţiativa particulară, fundamentarea opţiunilor de dezvoltare a localităţilor, sistematizarea şi protecţia ecologică, asigurarea unui standard de viaţă decent, prin măsuri economice şi de protecţie socială, trebuie să pornească de la cunoaşterea populaţiei fiecărei localităţi. Nu putem concepe elaborarea unor măsuri viabile, economice şi administrative, fără informaţii privind structura şi efectivul populaţiei pe vârste şi sexe, ocupaţii şi nivel de instruire, dimensiunea actuală şi evoluţia probabilă a familiilor şi gospodăriilor etc. Mai mult, modelele de analiză demografică îşi găsesc aplicabilitate din ce în ce mai largă în conducerea şi orientarea activităţii

Scanned with OKEN Scanner

agenţilor economici, îndeosebi în probleme legate de asigurarea forţei de muncă.

1.2. Consideraţii pe marginea evoluţiei populaţiei mondiale

Una din preocupările fundamentale ale contemporaneităţii se referă la modalităţile în care poate fi rezolvată cursa inegală dintre creşterea populaţiei şi asigurarea mijloacelor de subzistenţă la un nivel decent, unul din elementele esenţiale ale aşa-numitei corelaţii demo-economice. Adevărul este că un asemenea deziderat nu a fost atins niciodată pe întreg parcursul societăţii umane, la început din cauza insuficientei dezvoltări a factorilor de producţie şi, mai târziu, datorită incapacităţii aceleiaşi societăţi de a asigura o dezvoltare echilibrată, care să cuprindă toate ţările globului.

Este adevărat faptul că, în ultimul timp, omenirea înregistrează un ritm alert de creştere a populaţiei. Acest ritm se localizează în aria ţărilor slab dezvoltate din punct de vedere economic, aşa-numita lume a treia. Subdezvoltarea a ajuns să fie sinonimă cu creşterea accelerată a populaţiei, această creştere necontrolată fiind considerată de unii cercetători drept cauză a subdezvoltării.

Afirmaţia este numai parţial valabilă, fiind demonstrat rolul esenţial al factorului cultural în opţiunea membrilor comunităţii faţă de regimul reproducerii populaţiei.

Creşterea populaţiei nu s-a manifestat în mod uniform de-a lungul timpului. Deşi nu deţinem informaţii din surse plauzibile, pur şi simplu datorită faptului că acestea nu există, estimări ale unor specialişti converg către cifra 150-300 milioane locuitori pentru întreg globul, la începutul erei noastre.

Informaţiile sunt cu totul insuficiente şi neconcludente chiar pentru perioada primului mileniu al erei noastre. Situaţia este explicabilă prin prisma realităţilor istorice. Preocuparea pentru cunoaşterea sistematică a efectivului populaţiei se manifestă o dată cu apariţia orânduirii capitaliste. Nu trebuie pierdut din vedere faptul că primul recensământ modern al populaţiei se organizează de-abia în anul 1846, în Belgia, sub conducerea lui Adolph Quetelet.

Încercările de efectuare a unor înregistrări ale populaţiei în antichitate, cu deosebire în Imperiul Roman, rămân totuşi catalogate ca încercări meritorii dar fără fundament ştiinţific.

Oricum, creşterea populaţiei globului, în perioada primului mileniu, a fost nesemnificativă, din moment ce majoritatea demografilor avansează cifra de 350 milioane locuitori în anul 1000.

Prima estimare care s-a bucurat de o apreciere mai largă în rândul demografilor a fost cea a lui Giovani Baptista Riccioli, care, în lucrarea "De verisimili hominum numero", apărută la Bologna în 1661, avansează cifra de

Scanned with OKEN Scanner

1 miliard de locuitori pentru populația globului, la începutul secolului al XVII-lea. Estimările ulterioare au acreditat ideea că această evaluare a fost supradimensionată. În prima parte a secolului nostru s-au înmulțit studiile de demografie istorică ce-și propuneau, printre altele, să aducă clarificări în privința evoluției populației. Trei asemenea estimări sunt mai des vehiculate în literatura de specialitate, și care, deși nu coincid, sesizează ritmul mai alert de creștere a populației mondiale după anul 1650, comparativ cu perioada anterioară. Ele se datorează demografilor Carr-Saunders A.M. (1936), Willcox W.F. (1940) și Durand J.D. (1967).

Estimațiile efectivului populației în perioada 1650-1900 se pot urmări în tabelul următor:

milioane locuitori

Anul calendaristic	Seria Carr-Saunders, A.M.		Seria Willcox, W.F.		Seria Durand.J.D.	
	Efectivul populației	Ritm mediu anual %	Efectivul populației	Ritm mediu anual %	Efectivul populației	Ritm mediu anual %
1650	545	–	470	–	–	–
1750	728	100,3	694	100,4	791	–
1800	906	100,4	919	100,5	978	100,4
1850	1171	100,5	1091	100,3	1262	100,5
1900	1608	100,6	1571	100,7	1650	100,5

Ritmul mediu anual de creștere a populației, în perioada 1650-1900, a fost relativ moderat, el manifestând totuși o tendință de accelerare spre sfârșitul perioadei. Asemenea ritmuri de creștere se înregistrează în zilele noastre în cazul țărilor mediu dezvoltate și chiar al unor țări avansate din punct de vedere economic.

Începând cu anul 1900, estimările populației mondiale capătă un grad de încredere sensibil mai ridicat, datorită faptului că acestea sunt opera organelor specializate ale O.N.U.

Iată cum se prezintă evoluția populației globului, după estimațiile diviziei de populație a Organizației Națiunilor Unite, în perioada 1900-1990:

Scanned with OKEN Scanner

milioane locuitori

Anul calendaristic	Efectivul populaţiei	Ritmul mediu anual de creştere %
1900	1650	–
1950	2486	100,9
1970	3631	101,9
1990	5292	101,9

De la ritmuri de creştere moderate în perioada anterioară anului 1900, dinamica populaţiei înregistrează un reviriment notabil în perioada 1900-1950, apropiindu-se de un ritm anual de creştere apropiat nivelului de 1%, cu toate că, în această perioadă, au avut loc cele două conflagraţii mondiale. Începând cu anul 1950, creşterea populaţiei devine alertă, cu un ritm mediu anual ce se apropie de 2%. Acest ritm deosebit de ridicat devansează, din nefericire, ritmul de creştere al produsului intern brut, conducând la înrăutăţirea condiţiilor de viaţă pentru o mare parte din populaţia globului. Prin ea însăşi, cifra de aproximativ 5.300 milioane locuitori nu este încă alarmantă. Resursele Terrei sunt apreciate a fi capabile să ofere mijloace de subzistenţă pentru 50 miliarde locuitori. Condiţia necesară pentru realizarea unui asemenea potenţial constă într-o viziune complet modificată referitoare la redistribuirea veniturilor, în sprijinirea ţărilor slab dezvoltate pentru modernizarea economiilor naţionale, a introducerii pe scară largă a tehnologiilor moderne în ramurile agricole.

Dacă ritmul de creştere a populaţiei se va menţine şi în perioada următoare, se estimează că, în jurul anului 2025, populaţia globului va depăşi cifra de 10 miliarde locuitori.

Creşterea populaţiei nu se manifestă, totuşi, uniform în toate regiunile globului. Ea este relativ substanţială în ţările slab dezvoltate şi tinde să se stabilizeze în ţările dezvoltate. De altfel, în cadrul ultimei categorii de ţări arareori creşterea populaţiei depăşeşte ritmul de 0,5% pe an sau prezintă o tendinţă de stagnare.

Fără îndoială că, într-un viitor mai mult sau mai puţin îndepărtat, tendinţa de încadrare a ritmurilor de creştere a populaţiei în limite considerate rezonabile (sub 1 %) va deveni predominantă.

Iată cum se prezintă evoluţia populaţiei mondiale pe continente, în intervalul 1960-1990:

672.537

Scanned with OKEN Scanner

Continentul sau ţara	Efectivul populaţiei		Ritmul mediu anual de creştere %
	1960	1990	
Europa [1)]	425	498	100,55
Africa	270	642	103,60
America	412	724	101,90
Asia	1650	3113	102,13
Oceania	16	26	101,64
U.R.S.S.	214	289	101,00

1) Fără U.R.S.S.; partea europeană a Turciei este cuprinsă în Asia

Cel mai redus ritm de creştere se înregistrează în cazul Europei (100,55 %), în timp ce un ritm de creştere foarte ridicat îl înregistrează populaţia continentelor african şi asiatic, continente în care se concentrează majoritatea ţărilor slab dezvoltate din punct de vedere economic. De asemenea, un ritm relativ ridicat de creştere (101,9%) înregistrează populaţia continentului american. Trebuie avut în vedere, însă, faptul că aportul substanţial la creşterea populaţiei acestui continent vine dinspre ţările Americii Latine, majoritatea aflate în stadii de dezvoltare economică inferioare, care au ritmuri de creştere a populaţiei cu puţin mai reduse faţă de cele înregistrate pe continentul african.

Unde se plasează România în acest context? Datele referitoare la evoluţia populaţiei ţării noastre, în ultimii 30 de ani, indică un ritm mediu anual de creştere de 1,0075 sau 100,75%, deci cu puţin peste ritmul de creştere a populaţiei Europei. Vom constata ulterior, însă, că, cel puţin după anul 1990, România atinge performanţa înregistrării unor ritmuri de creştere negative, situaţie întâlnită în foarte puţine ţări.

1.3. Obiectul şi metodele demografiei

Conducerea societăţii presupune aplicarea unor metode ştiinţifice, verificate de practica socială.

În domeniul populaţiei, conceptele şi metodele de analiză sunt oferite de către "Demografie", ştiinţă socială, de la constituirea căreia s-au scurs mai bine de trei secole*.

---

* Momentul apariţiei Demografiei ca ştiinţă este unanim acceptat ca fiind marcat de publicarea lucrării economistului englez John Graunt "Natural and Political Observation ..., made upon the Bills, of Mortality", în anul 1662. Autorul este considerat, alături de William Petty, ca întemeietor al statisticii sub denumirea de "aritmetica politică".

Scanned with OKEN Scanner

Definirea obiectului de studiu al demografiei, clarificarea conţinutului acesteia şi delimitarea faţă de alte ştiinţe sociale, a suscitat numeroase discuţii, existând încă păreri controversate. Pentru început, ne vom limita la reproducerea definiţiei "Demografiei", aşa cum apare în "Dicţionarul demografic multilingv" editat de O.N.U.*: "Demografia este o ştiinţă având ca obiect studiul populaţiilor umane şi tratând dimensiunea, structura, evoluţia şi caracteristicile lor, abordate în principal din punct de vedere cantitativ".

Reţinând această primă definiţie, pentru a clarifica obiectul de studiu al demografiei trebuie să precizăm mai întâi conţinutul următoarelor categorii cu care operează această ştiinţă:

a) **evenimentul demografic** reprezintă unitatea statistică simplă, cazul individual a cărui producere modifică componenţa populaţiei din punctul de vedere al efectivului şi (sau) al structurii acesteia. Astfel, naşterea unui copil viu sau mort, decesul unei persoane, căsătoria sau divorţul unei persoane, ca şi schimbarea domiciliului stabil sunt evenimente demografice.

Se poate constata că o parte din evenimentele demografice (naşterea, decesul) sunt concomitent evenimente biologice. Alte evenimente demografice au un pronunţat caracter social (căsătoria, divorţul, modificarea domiciliului stabil).

Evenimentele demografice constituie obiect de înregistrare în actele de stare civilă sau în alte sisteme de evidenţă, fiind supuse observării curente;

b) **fenomenul demografic** defineşte masa evenimentelor demografice de acelaşi fel, înregistrate într-o anumită perioadă de timp. În funcţie de specificul evenimentelor demografice a căror masă o descriu, fenomenele demografice poartă denumirea de natalitate (masa născuţilor vii), mortinatalitate (masa născuţilor morţi), mortalitate (masa deceselor), nupţialitate (masa căsătoriilor), divorţialitate (masa divorţurilor), migraţie (masa evenimentelor de schimbare a domiciliului stabil).

Fenomenele demografice au ca trăsătură distinctivă caracterul de masă, sunt guvernate de legităţi statistice, iar prin caracterul "aleator" sunt supuse conceptelor teoriei probabilităţilor.

În procesul analizei, fenomenele demografice beneficiază de o exprimare cantitativă absolută (numărul născuţilor vii, numărul decedaţilor, numărul persoanelor ce se căsătoresc etc.) în perioada de timp stabilită, precum şi de o exprimare relativă, cu o putere de cunoaştere mult sporită şi care indică intensitatea cu care se manifestă fenomenul în rândul populaţiei

---

* Dictionnaire demographique multilingue. Volume Français. Nation Unies, New-York, 1958. (Etudes demographiques, nr.29).

Scanned with OKEN Scanner

studiate* (rata natalităţii, rata mortalităţii, rata nupţialităţii etc.). Cel de-al doilea mod de exprimare se recomandă îndeosebi, deoarece face comparabilă aprecierea fenomenului în cadrul a două sau mai multe colectivităţi;

c) **procesul demografic** defineşte modificarea în timp a fenomenelor demografice sub influenţa unui ansamblu de factori de natură social-economică, demografică, social-culturală etc. Procesul demografic, relevând caracterul dinamic al fenomenelor demografice, atrage atenţia asupra determinării complexe a acestora.

Fenomenele demografice şi modificarea lor în timp au drept consecinţă continua schimbare a stării populaţiei, sub aspectul numărului şi structurii acesteia. Pe de altă parte, aşa cum s-a precizat anterior, populaţia se află într-o strânsă legătură cu celelalte subsisteme ale economiei naţionale, constituind obiect al politicii de dezvoltare social-economică. Statul poate influenţa evoluţia populaţiei prin intermediul măsurilor de politică demografică.

Evenimentul demografic, oricât interes ar prezenta din punct de vedere biologic, medical sau social, nu constituie obiect de studiu al demografiei, deoarece, cazul individual, izolat, nu permite desprinderea legităţilor care guvernează evoluţia populaţiei ca sistem, nu poate sugera concluzii generalizatoare, fundamentate ştiinţific, privind interdependenţa dintre fenomenele demografice şi cele social-economice, culturale, de mediu etc.

Pe baza acestor precizări se poate defini obiectul demografiei:

Demografia este o ştiinţă socială care are ca obiect studiul colectivităţii umane, al fenomenelor şi proceselor demografice specifice, în scopul cunoaşterii legităţilor care determină evoluţia efectivului, structurii şi mişcării acesteia, stabilind locul şi corelaţiile care derivă din calitatea populaţiei ca verigă a sistemului general economico-social. Demografia fundamentează, prin metode proprii, măsurile de politică demografică, menite să asigure dezvoltarea armonioasă a populaţiei, în concordanţă cu interesele generale ale societăţii, într-o viziune de largă perspectivă.

Pentru realizarea obiectivelor precizate anterior, Demografia foloseşte un ansamblu de metode de observare, prelucrare şi analiză a fenomenelor şi proceselor demografice, în rândul cărora rolul preponderent îl au metodele statistice.

---

* Indicatorii relativi de intensitate, cunoscuţi sub denumirea de "rate" sau "indici", compară numărul cazurilor individuale de producere a evenimentului demografic în perioada studiată, cu efectivul mediu al populaţiei care alcătuieşte colectivitatea în rândul căreia s-au produs evenimentele şi se exprimă de obicei în promile.

Scanned with OKEN Scanner

Faptul nu trebuie să surprindă, deoarece, comparativ cu alte ştiinţe sociale, elementul cantitativ în demografie joacă un rol deosebit.

Enumerarea unora dintre metodele folosite de demografie este edificatoare pentru afirmaţia anterioară. Astfel, în domeniul metodelor de observare o largă aplicabilitate îşi găseşte recensământul populaţiei, înregistrarea curentă a evenimentelor mişcării naturale şi migratorii, anchetele demografice şi monografiile.

Datorită facilităţilor oferite de tehnica electronică de calcul, în ultimul timp s-au realizat progrese însemnate pe linia aşa- numitei "înregistrări continue a populaţiei", pe baza registrelor sau repertoarelor naţionale ale populaţiei, adevărate "bănci de date" care stochează informaţiile referitoare la populaţie.

Pentru prelucrarea materialului informaţional se utilizează cu succes metoda grupărilor statistice, calculul indicatorilor centrului de grupare, analiza variaţiei şi verificarea ipotezelor statistice, metodele corelaţiei şi regresiei, teoria indicilor etc.

Caracterul aleator al fenomenelor demografice, consecinţă a modului specific de manifestare a fenomenelor demografice, în cadrul unei colectivităţi statistice de asemenea dimensiuni cum este populaţia, au creat un câmp larg de aplicabilitate conceptelor teoriei probabilităţilor şi statisticii matematice.

Aceste concepte stau la baza unora dintre cele mai valoroase instrumente de analiză demografică, cunoscute sub denumirea de "tabele demografice" de mortalitate, de fertilitate, de nupţialitate, de divorţialitate, etc., ca şi la baza metodelor de prognoză a populaţiei (sub un evantai foarte diversificat), care prezintă o importanţă de necontestat pentru activitatea economico-socială.

Demografia a fost unul dintre primele domenii în care şi-a găsit aplicabilitate modelarea matematică, după cum o gamă largă de metode de analiză, elaborate de Demografie, au fost preluate cu succes de către alte ştiinţe sociale.

Precizarea conţinutului şi metodelor de studiu utilizate de Demografie presupune şi delimitarea acesteia faţă de alte ştiinţe.

1.4. Locul demografiei în contextul altor ştiinţe sociale şi ştiinţe ale naturii

Demografia s-a afirmat ca o ştiinţă de graniţă, în virtutea faptului că obiectul material al acesteia - populaţia umană - este investigat şi de alte ştiinţe sociale sau ştiinţe ale naturii.

Scanned with OKEN Scanner

Cele mai aprinse discuţii le-a suscitat delimitarea Demografiei de Statistica demografică. De altfel, este unanim acceptat faptul că Demografia datorează aproape totul Statisticii demografice. Fără un sistem coerent de informaţii, înregistrate şi prelucrate prin mijloace statistice, nu ar fi fost posibilă apariţia acestei ştiinţe. Se poate afirma că începuturile Demografiei coincid cu cele ale Statisticii demografice, şi numai îmbogăţirea metodelor de analiză demografică, cu unele metode care nu pot fi socotite metode statistice, în ultima parte a secolului al XIX-lea şi mai ales în secolul al XX-lea, a permis să se aducă argumente viabile care să impună afirmarea Demografiei ca ştiinţă de-sine-stătătoare. Cu toate acestea, se mai menţin unele păreri care pun semnul egalităţii între "Demografie" şi "Statistica demografică", socotind ca insuficient ansamblul de metode şi probleme specifice demografiei, de natură să justifice autonomizarea acesteia ca ştiinţă, cu obiect şi metode proprii.

Legături strânse se semnalează între Demografie şi Sociologie. Aceste legături derivă din faptul că Sociologia - ştiinţă al cărei obiect de studiu îl constituie societatea în ansamblul său, relaţiile interumane, abordează o serie de fenomene comune cu Demografia, cum ar fi: mobilitatea spaţială şi profesională a populaţiei, urbanizarea, stratificarea socială etc. Pentru a explica unele particularităţi în evoluţia fenomenelor demografice, demografia solicită ajutorul unor teorii sociologice privind familia şi relaţiile sociale, după cum sociologia nu poate să ignore cunoaşterea fenomenelor şi proceselor demografice, modificările în structura şi dinamica populaţiei.

Au existat unele încercări de subordonare a Demografiei de către Sociologie, mai ales în cadrul şcolii sociologice americane, care s-au dovedit însă nefondate şi arbitrare.

Rolul populaţiei în sfera activităţilor sociale explică strânsele legături dintre Demografie şi ansamblul ştiinţelor economice ca: Economie politică, Cibernetică economică, Management, Statistică economică etc.

De altfel, s-a conturat ca o ramură distinctă a acestei ştiinţe, Demografia economică, al cărei conţinut abordează problemele economice prin prisma rolului populaţiei (forţa sa de muncă) ca principal factor de producţie.

Demografia, ca ştiinţă socială, beneficiază de realizările cognitive şi oferă la rândul ei material documentar şi metode de analiză Psihologiei sociale, Antropologiei, Istoriei, Geografiei economice etc.

Întruchiparea în personalitatea umană a caracterului social şi al celui biologic explică legăturile strânse dintre Demografie, Biologie şi Medicină. Fenomene ca natalitatea şi mortalitatea populaţiei, deşi sunt prin excelenţă fenomene sociale, au la bază evenimente biologice - naşterea şi decesul - obligând cercetătorul în demografie să ţină seama de succesele ştiinţei medicale, în analiza evoluţiei intensităţii acestora, a particularităţilor de manifestare în condiţii specifice de loc şi de timp.

Scanned with OKEN Scanner

Importanţa Demografiei pentru organizarea şi conducerea societăţii, legăturile stabilite în procesul cunoaşterii cu alte ştiinţe sociale şi ştiinţe ale naturii explică interesul deosebit de care se bucură aceasta în rândurile specialiştilor din cele mai variate domenii.

Chestionar de control

- Definiţi locul populaţiei în strategia dezvoltării social- economice;
- Caracterizaţi evoluţia populaţiei mondiale de-a lungul timpului.
- Care este obiectul demografiei şi ce metode generale şi specifice utilizează această ştiinţă?
- Cum se delimitează Demografia de alte ştiinţe sociale şi ştiinţe ale naturii care au ca obiect de studiu diverse aspecte ale colectivităţii umane?

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 2

Sistemul informaţional în demografie

Populaţia constituie una din cele mai complexe colectivităţi statistice datorită diversităţii caracteristicilor care fac obiectul observării, al modificărilor frecvente în structura şi dimensiunea sa, al multiplelor legături de intercondiţionare şi interdependenţă dintre fenomenele demografice şi cele social- economice.

Aceste trăsături definitorii au impus organizarea adecvată a modalităţilor de obţinere a informaţiei, în concordanţă cu cerinţele unui sistem informaţional modern, punerea la dispoziţia cercetătorului a unor informaţii corecte, complete şi în timp optim, pentru valorificarea acestora în interesul societăţii.

Sistemul informaţional demografic este constituit din mai multe verigi, fiecare având un scop bine precizat, şi care urmăresc să răspundă pe deplin necesităţilor formulate anterior.

Cele mai importante surse de informaţii în demografie sunt:

- recensământul populaţiei;

- înregistrarea curentă a evenimentelor mişcării naturale (statistica stării civile) şi mişcării migratorii a populaţiei;

- anchetele şi monografiile demografice.

În afara acestor mijloace principale de informaţii se mai pot utiliza, pentru cunoaşterea unor aspecte demografice şi socio-economice ale populaţiei, unele surse colaterale: registrul agricol, cărţile de imobil, listele de alegători, cadastrul funciar, rapoartele statistice privind activitatea economico-socială etc.

2.1. Recensământul populaţiei

Recensământul constituie una din principalele forme de observare în statistica demografică. Scopul principal pe care îl urmăreşte este legat de necesitatea cunoaşterii numărului şi structurii populaţiei la un moment dat.

Importanţa deosebită pe care o prezintă informaţiile furnizate de recensământ, pentru conducerea şi organizarea statului, explică apariţia unor forme embrionare de înregistrare a populaţiei încă din antichitate. Documentele consemnează efectuarea unei numărători a populaţiei Chinei cu aproximativ 3000 ani î.e.n.

Scanned with OKEN Scanner

Imperative de ordin militar și fiscal au determinat organizarea înregistrării populației într-o serie de state sclavagiste printre care: Egipt, Babilon, Asiria, Sumer etc. Asemenea înregistrări au atins o formă avansată, sub aspectul organizării și periodicității, în cadrul Imperiului Roman. Introduse în timpul împăratului Servius Tullius (578-534 î.e.n.), cunoscute sub denumirea de "census", înregistrările se efectuau cu o periodicitate de 5 ani, apoi de 10 ani, iar pe vremea domniei lui Dioclețian, din 15 în 15 ani.

După destrămarea Imperiului Roman, înregistrări ale populației, care să îmbrace caracter de recensământ, nu s-au mai efectuat decât foarte târziu. Orânduirea feudală, definită prin fărâmițarea statală, nu oferea condiții prielnice organizării unor astfel de lucrări de amploare.

Reluarea practicii înregistrării populației prin recensământ este legată de apariția statului burghez.

Deși o serie de țări, în cadrul cărora a fost instaurată orânduirea capitalistă, au organizat recensăminte de populație începând din a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, se consideră că primul recensământ "modern" a fost cel efectuat în Belgia, în anul 1846, sub conducerea statisticianului A.Quetelet.

Teoria și practica recensămintelor populației s-a perfecționat continuu, remarcându-se în acest sens aportul congreselor internaționale de statistică, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea și aportul Ligii Națiunilor, între cele două războaie mondiale. Fără îndoială că metodologia organizării recensămintelor a cunoscut o perfecționare considerabilă, după cel de-al II-lea război mondial, cu deosebire în ceea ce privește sistemul de prelucrare a informațiilor, prin intermediul mijloacelor electronice de calcul*.

Primul recensământ al populației pe teritoriul țării noastre, care îmbracă unele din trăsăturile recensămintelor moderne, este considerat cel efectuat în anul 1838, în timpul Regulamentului organic.

Ca urmare a atragerii în circuitul economiei capitaliste a Principatelor Române și a evoluției favorabile a situației politice care a dus la unirea acestora în anul 1859, s-au creat și condiții pentru perfecționarea înregistrării populației. Întrucât momentul Unirii corespundea anului când trebuia să se efectueze o nouă înregistrare a populației (catagrafie), potrivit periodicității create prin Regulamentul organic, Oficiul Central de Statistică,

---

* Nu este lipsit de interes faptul că necesitatea prelucrării unui asemenea volum de informații, ca cel obținut cu ocazia recensământului, a constituit un stimulent pentru perfecționarea mijloacelor de prelucrare. Astfel, apariția mașinilor de calcul cu cartele perforate este legată de cerințele prelucrării recensămintelor populației S.U.A., efectuate la sfârșitul secolului XIX.

Scanned with OKEN Scanner

înfiinţat în anul respectiv, a primit sarcina să pregătească şi să execute un adevărat recensământ al populaţiei.

În Moldova, recensământul a fost condus de statisticianul Ion Ionescu de la Brad, iar în Muntenia de către Dionisie Pop Marţian.

Datele recensământului din 1859 au servit mult timp pentru conducerea ţării şi pentru diverse cercetări demografice.

Următoarea înregistrare a populaţiei a fost efectuată în anul 1890, sub conducerea Ministerului Finanţelor, pe baza legii în vigoare pentru perceperea şi constatarea contribuţiunilor directe.

În anul 1899 s-a efectuat un nou recensământ, la pregătirea căruia au colaborat Ministerul Finanţelor şi Ministerul Agriculturii.

Programul demografic al acestui recensământ a fost lărgit, s-a urmărit utilizarea unei metodologii unitare şi atenuarea caracterului fiscal care influenţa negativ calitatea datelor culese. Recensământul s-a efectuat sub conducerea lui Leonida Colescu.

În secolul al XX-lea au fost efectuate recensăminte ale populaţiei în anii 1912, 1930, 1941, 1948, 1956, 1966, 1977 şi 1992.

Dintre recensămintele efectuate înaintea celui de-al doilea război mondial, cel din anul 1930 a avut un caracter amplu, înregistrându-se date atât despre populaţie cât şi despre întreprinderile industriale. El s-a bucurat de cea mai completă prelucrare cunoscută până atunci şi a fost efectuat pe întregul teritoriu al României Mari.

Metodologia efectuării recensămintelor s-a perfecţionat pe parcurs. Se remarcă din acest punct de vedere recensămintele efectuate în anii 1956, 1966, 1977, şi în special cel din 1992.

Dintre ultimele patru recensăminte efectuate în cadrul ţării nostre, numai cel din 1956 a avut drept obiect înregistrarea unor caracteristici numai despre populaţie. Celelalte trei au avut un program mai complex, cuprinzând şi caracteristici despre clădirile de locuit şi locuinţe.

Trebuie remarcată, de asemenea, prelucrarea electronică a datelor recensămintelor din anii 1966, 1977 şi 1992, prelucrare care permite obţinerea unor grupări mult mai detaliate, deosebit de utile pentru caracterizarea complexă a populaţiei.

Aspectele metodologice şi organizatorice ale recensământului populaţiei

Experienţa îndelungată a recensămintelor populaţiei a permis definirea unor principii metodologice a căror respectare constituie o garanţie a reuşitei unor asemenea lucrări statistice de amploare. Printre cele mai im-

Scanned with OKEN Scanner

portante principii metodologice care stau la baza organizării recensământului, amintim:

- recensământul populației este o lucrare statistică inițiată de stat. Ca urmare, el se efectuează pe baza unui act normativ;

- înregistrarea trebuie să cuprindă întregul teritoriu al statului respectiv;

- recensământul se bucură de universalitate, semnificând obligativitatea înregistrării tuturor persoanelor aflate sub jurisdicția statului (indiferent dacă în momentul efectuării recensământului se aflau în interiorul granițelor naționale sau în străinătate);

- înregistrările trebuie să respecte principiul simultaneității, în virtutea căruia informațiile culese, potrivit programului observării, oglindesc situația existentă în același moment (cunoscut sub denumirea de "moment critic" sau "moment de referință"), pentru toate persoanele recenzate, deși operațiile de înregistrare durează mai multe zile;

- indiferent de unitatea de observare adoptată (gospodăria sau familia), unitatea de înregistrare este persoana;

- datele obținute în urma efectuării recensământului trebuie prelucrate detaliat, pentru a servi organizării și conducerii economiei sau altor scopuri.

Aceste principii metodologice se regăsesc atât în faza de proiectare a recensământului, în etapa organizării și desfășurării acestuia, cât și în etapa prelucrării informațiilor.

Proiectarea și organizarea recensământului

Recensământul populației deține o poziție particulară în cadrul lucrărilor statistice, atât prin dimensiunea colectivității observate, cât și prin complexitatea programului observării. Ca urmare, reușita recensământului este condiționată, printre altele, de pregătirea organizatorică riguroasă, în toate fazele acestuia.

Planul organizatoric al recensământului populației precizează ansamblul condițiilor materiale necesare, eșalonarea lucrărilor și organele responsabile pentru efectuarea acestora.

Principalele elemente constitutive ale planului organizatoric se referă la:

a) elaborarea actului normativ care stabilește obiectivele recensământului, principalele momente în desfășurarea acestuia, atribuțiile diverselor organe de stat și ale Comisiei centrale de recensământ;

b) stabilirea "calendarului recensământului", cuprinzând principalele lucrări și eșalonarea acestora în timp, cu precizarea responsabilităților;

Scanned with OKEN Scanner

c) proiectarea sistemului de prelucrare a informațiilor obținute prin recensământ și a modalităților de publicare a rezultatelor.

Vom examina mai detaliat problemele care fac obiectul planului organizatoric, având ca exemplu ultimul recensământ al populației și locuințelor din țara noastră.

Pornind de la constatarea unor transformări în structura economică și socială a țării, înregistrate în perioada ulterioară recensământului din anul 1977, Guvernul României, prin Hotărârea nr.1079 din 8 octombrie 1990, a stabilit organizarea unui nou recensământ al populației și locuințelor, pe întreg teritoriul României, cu moment critic - ora zero din noaptea de 6 spre 7 ianuarie 1992 - și perioada de înregistrare cuprinsă între 7-14 ianuarie 1992.

Aceeași hotărâre precizează obiectivele fundamentale ale recensământului, stipulând înființarea Comisiei centrale pentru recensământul populației și locuințelor.

Comisia centrală de recensământ a fost învestită cu prerogativele pregătirii, conducerii și supravegherii lucrărilor recensământului pe întregul teritoriu al țării.

În baza aceleiași hotărâri s-au constituit, prin decizii ale prefecturilor și primăriilor, Comisiile județene, municipale, ale sectoarelor municipiului București, orășenești și comunale, cărora le revin sarcini legate de pregătirea și desfășurarea recensământului pe raza unităților administrativ-teritoriale corespunzătoare. Totodată s-a stabilit obligativitatea organelor de stat de a acorda tot sprijinul executării în bune condiții a tuturor operațiilor impuse de efectuarea recensământului.

Crearea cadrului organizatoric necesar pregătirii și desfășurării recensământului facilitează executarea unei game de operații, în rândul cărora un rol deosebit revine următoarelor lucrări:

- elaborarea detaliată a calendarului recensământului;
- întocmirea listelor de clădiri (de localități) și a materialului cartografic necesar;
- sectorizarea teritoriului;
- elaborarea și difuzarea formularelor și instrucțiunilor;
- recrutarea și pregătirea personalului;
- popularizarea recensământului în rândul populației.

Vom examina pe scurt aceste probleme.

Calendarul recensământului

Planul organizatoric care stă la baza recensământului prevede ce lucrări și în ce ordine trebuie efectuate, la ce dată trebuie începută și terminată

Scanned with OKEN Scanner

fiecare lucrare, de către ce verigi se execută şi - dacă este cazul - cărei verigi superioare şi la ce dată se înaintează.

Fiecare verigă a aparatului de recensământ îşi întocmeşte planul său organizatoric, în aşa fel încât să cuprindă şi acţiunile ce vor fi efectuate de verigile subordonate.

Ansamblul termenelor calendaristice, care marchează începutul şi sfârşitul fiecărei lucrări incluse în planul organizatoric, poartă numele de "calendar al recensământului".

Perioadele de efectuare a diverselor lucrări sunt mai scurte pentru verigile inferioare.

În calendarul oricărui recensământ se disting trei etape principale;

- efectuarea lucrărilor pregătitoare propriu-zise;
- înregistrarea, prelucrarea sumară şi predarea materialului observării;
- prelucrarea informaţiilor în vederea obţinerii rezultatelor definitive.

Aceste trei etape se regăsesc în întregime în planul Comisiei centrale de recensământ. Din planurile celorlalte comisii lipsesc o parte din lucrările premergătoare (cele care preced sectorizarea) şi prelucrarea definitivă a datelor, întrucât aceste lucrări nu intră în atribuţiile lor.

Întocmirea listelor de clădiri (localităţi) şi a materialelor cartografice

Listele de clădiri (localităţi) şi materialul cartografic servesc identificării precise a obiectivelor ce va trebui vizitate de către fiecare recenzor.

În acest scop, în cadrul fiecărei localităţi, se revizuieşte şi se definitivează denumirea străzilor şi numerotarea imobilelor. În cazul localităţilor urbane se întocmeşte lista clădirilor cu adresa exactă a fiecăreia, specificându-se numărul corpurilor din care se compune, numărul apartamentelor şi numărul populaţiei (pe baza consultării cărţii de imobil).

În mediul rural se întocmeşte lista satelor care aparţin de acelaşi consiliu comunal, specificându-se pentru fiecare numărul clădirilor de locuit, numărul gospodăriilor şi numărul populaţiei. Aşezările izolate (fermă, spital, casă de pădurar, canton etc.) se includ în situaţia întregii localităţi, dar se evidenţiază şi separat, cu numărul gospodăriilor şi al populaţiei, drumul de acces şi distanţa până la localitatea de care aparţin.

Unităţile de locuit în comun de tip internat, cămin, hotel, spital etc., se înscriu pe o listă separată pentru fiecare localitate, indicându-se numărul locurilor de care dispune fiecare.

Materialul cartografic constituie un auxiliar preţios în desfăşurarea recensământului.

Scanned with OKEN Scanner

Elaborarea acestuia constă din întocmirea schiței străzilor orașului respectiv, cu indicarea tuturor intersecțiilor, a străzilor intersectate și a numerelor atribuite imobilelor dintre două intersecții.

Pentru comune se întocmește o schiță sumară în care se cuprind toate satele componente, indicându-se vatra și limitele teritoriului pe care îl folosesc, așezările izolate și drumurile de acces.

Sectorizarea teritoriului constă în operația de împărțire a teritoriului pe care se efectuează recensământul în trei verigi principale:

- sectoare de recensământ;
- sectoare de îndrumare și control;
- circumscripții de recensământ.

Sectorul de recensământ constituie unitatea teritorială operativă în care lucrează recenzorul. Sectoarele de recensământ pot fi de două feluri: obișnuite și separate.

Sectoarele de recensământ obișnuite sunt cele constituite din locuințe individuale.

Sectoarele de recensământ separate sunt constituite din unitățile de locuit în comun, având de regulă peste 25 de locuri și sunt de tip cămin sau hotel.

Numărul sectoarelor de recensământ depinde de durata perioadei de înregistrare stabilite, de norma medie zilnică ce revine unui recenzor, ca și de alți factori specifici diverselor localități: gradul de concentrare a populației pe teritoriu, gradul de răspândire pe teritoriu a clădirilor de locuit, condițiile naturale și anotimpul în care se efectuează înregistrarea etc.

Sectorul de îndrumare și control se constituie prin reunirea a 5-6 sectoare de recensământ și este condus de către un recenzor șef. Este indicat ca sectorul de îndrumare și control să țină seama de limitele teritoriale ale unității administrative și să nu cuprindă sectoare de recensământ aparținând de două unități administrative vecine.

Circumscripția de recensământ se înființează, de regulă, numai în orașele cu peste 15000 locuitori și se compune din 10-12 sectoare de îndrumare și control.

Sectorul de îndrumare și control și circumscripția de recensământ sunt unități teritoriale constituite în vederea realizării unui control riguros asupra calității muncii recenzorilor.

Elaborarea formularelor de recensământ și a instrucțiunilor pentru completarea lor

Elaborarea formularelor de recensământ și a instrucțiunilor de completare a lor este o sarcină care revine exclusiv Comisiei centrale de

Scanned with OKEN Scanner

recensământ. Difuzarea acestora în teren este o operație ce se execută planificat, cu aportul comisiilor teritoriale.

Formularele de recensământ trebuie să cuprindă, într-o ordine logică, caracteristicile din programul observării, pentru a permite recenzorului un control logic imediat, pe măsura înscrierii răspunsurilor în formular și să fie adaptate sistemului de prelucrare a datelor recensământului.

Instrucțiunile pentru completarea formularelor trebuie să cuprindă toate lămuririle necesare, să fie clar redactate, pentru a evita interpretările subiective, neunitare.

Formularele de înregistrare pot fi: fișe individuale, fișe pe familii sau pe gospodării, sau liste colective pe care se pot înregistra mai multe persoane, chiar dacă ele nu formează o singură familie.

Forma documentului de înregistrare depinde de metoda de efectuare a recensământului, de unitatea de observare aleasă și, așa cum s-a mai arătat, de modul de prelucrare ulterioară a datelor.

La recensământul populației, din 7 ianuarie 1992, formularele principale utilizate au fost:

- **formular PL** (persoane, locuință, clădire), cuprinzând cinci capitole distincte:

- Cap. I - Lista persoanelor înregistrate în gospodărie;

- Cap. II - Date privind locuința;

- Cap. III - Date privind clădirea în care se află locuința;

- Cap. IV - Date privind persoanele înregistrate în gospodărie;

- Cap. V - Persoane temporar prezente în gospodărie.

- **Formular PC** (persoane din unitatea de locuit în comun de tip cămin), cuprinzând două capitole:

- Cap. I - Date privind unitatea de locuit în comun;

- Cap. II - Date privind persoanele înregistrate în unitatea de locuit în comun, de tip cămin, cuprinzând caracteristici în cea mai mare parte identice cu cele cuprinse în capitolul IV al formularului PL;

- **formular PH** (persoane din unitatea de locuit în comun de tip hotel) conținând, de asemenea, două capitole;

- Cap. I - Date privind unitatea de locuit în comun;

- Cap. II - Lista persoanelor temporar prezente în unitatea de locuit în comun, conținând un număr restrâns de caracteristici.

În afara documentelor principale de înregistrare, recensământul utilizează, de obicei, următoarele instrumente ajutătoare:

- **agenda recenzorului**, care servește acestuia pentru a-și nota tot ceea ce facilitează înregistrarea corectă și completă a populației din sectorul său; limitele sectorului, lista clădirilor, lista familiilor sau gospodăriilor etc. La

sfârşit recenzorul poate consemna elementele principale şi concluziile personale asupra felului cum au decurs înregistrările. Fiind predată o dată cu materialul de recensământ, agenda serveşte ca izvor de informaţii pentru perfecţionarea metodologiei recensămintelor ulterioare;

- **dovada de recensământ** se eliberează persoanelor înregistrate, în vârstă de 14 ani şi peste, pentru evitarea dublelor înregistrări ce pot apărea ca urmare a mobilităţii populaţiei în perioada cât durează înregistrarea;

- **fişa de control** se utilizează ca instrument ajutător pentru a se putea verifica dacă persoanele înregistrate ca "absente temporar" la domiciliul stabil au fost înregistrate ca "prezente temporar" în alte localităţi.

- **borderoul centralizator**, servind pentru centralizarea unora dintre informaţiile cuprinse în fişele completate într-un sector de recensământ. Datele din fişa unei familii sau gospodării se trec pe un singur rând, membrii acesteia repartizându-se pe anumite grupe, după caracteristicile din programul observării.

La recensământul populaţiei şi al locuinţelor, din anul 1992, în baza programului de observare şi a obiectivelor urmărite au fost utilizate următoarele formulare auxiliare:

Formulare de centralizare:

1. Formularul C.L. - Centralizatorul clădirilor şi locuinţelor din sectorul de recensământ;

2. Formularul C.P. - Centralizatorul populaţiei din sectorul de recensământ;

3. Formularul C.N. - Centralizatorul populaţiei stabile pe naţionalităţi din sectorul de recensământ;

4. Formularul C.R. - Centralizatorul populaţiei stabile după religie din sectorul de recensământ;

Alte formulare auxiliare:

1. Formularul B - Borderoul general al recenzorului;

2. Formularul F - Buletin individual special de înregistrare;

3. Formularul H - Lista persoanelor handicapate din sectorul de recensământ;

4. Formularul P.R. - Fişa personalului de recensământ.

Recrutarea şi pregătirea personalului care efectuează recensământul

Această acţiune prezintă o mare importanţă pentru reuşita recensământului, şi, din acest motiv, este indicat să i se acorde o atenţie deosebită.

Scanned with OKEN Scanner

Efectivul de persoane necesar efectuării recensământului se determină pe baza sectorizării teritoriului.

Recensământul populației antrenează de obicei un număr însemnat de persoane de diferite specialități și cu pregătire diferită. Astfel, la recensământul din 5 ianuarie 1977 au fost folosiți aproximativ 130 mii de recenzori, majoritatea recrutați din rândurile cadrelor didactice.

Dată fiind diversitatea profesiilor persoanelor care efectuează recensământul, trebuie să se facă o pregătire minuțioasă a acestora. În cadrul acestei pregătiri se analizează amănunțit programul observării, pentru a se da o interpretare unitară întrebărilor. La sfârșitul perioadei de pregătire se recomandă testarea cunoștințelor acumulate, prin intermediul unor simulări sau înregistrări pe teren.

Recrutarea și instruirea personalului se fac descentralizat, prin grija comisiilor de organizare a recensământului, constituite la diverse niveluri.

Popularizarea recensământului în rândul populației

Această acțiune are drept scop participarea conștientă a populației la desfășurarea lucrărilor. Populația trebuie informată asupra scopului și metodei de efectuare a înregistrărilor, trebuie convinsă de caracterul pur statistic al recensământului. Răspunsurile date la recensământ își pierd caracterul individual în urma prelucrării și devin date generale care servesc pentru elaborarea programelor de dezvoltare economico-socială, creșterii nivelului de trai, administrării localităților și județelor sau analizei demografice.

Un accent deosebit se pune pe lămurirea populației asupra caracterului secret al răspunsurilor, precum și asupra faptului că singura sursă de informare a recensământului o constituie declarația liberă a persoanei, fiind interzis a se cere documente care să confirme veridicitatea acestor declarații.

Populația trebuie ajutată să cunoască din timp programul observării, pentru a putea să răspundă corect la întrebările recenzorului.

Popularizarea recensământului se face prin toate mijloacele posibile: presă, radio, televiziune, cinematograf, conferințe, afișe, broșuri etc.

Prelucrarea și publicarea informațiilor obținute prin recensământ

Planul organizatoric al recensământului cuprinde și elementele referitoare la sistemul de prelucrare a informațiilor culese și de publicare a rezultatelor.

Scanned with OKEN Scanner

De altfel, activitatea recenzorului nu se încheie o dată cu înregistrarea ultimei persoane din sectorul de recensământ. Ea se continuă cu verificarea, centralizarea şi prelucrarea sumară a datelor obţinute. Se efectuează mai întâi controlul cantitativ, verificându-se dacă, pentru fiecare clădire din lista de clădiri, s-au întocmit fişele necesare şi, dacă, în cadrul fiecărei fişe, s-au dat răspunsuri la toate întrebările. Se efectuează apoi controlul logic, care urmăreşte constatarea calităţii răspunsurilor. Controlul se face împreună cu recenzorul şef.

După control se trece la centralizarea datelor cu ajutorul borderoului centralizator şi se repartizează totalul membrilor gospodăriei pe grupe de vârstă şi pe sexe. Borderoul centralizator permite stabilirea numărului populaţiei din sectorul de recensământ. Toate documentele se predau sectorului de îndrumare şi control care execută, la rândul său, aceleaşi operaţii şi, mai departe, circumscripţiei de recensământ.

În felul acesta se obţin o serie de rezultate preliminare sau provizorii ale recensământului.

Obţinerea rezultatelor definitive necesită prelucrarea electronică a materialului observării, prelucrare care începe cu operaţia de codificare, prin intermediul căreia răspunsurile înscrise în formulare sunt convertite în cifre (coduri), permiţând transpunerea acestora pe benzi magnetice sau alţi purtători de informaţii.

Prelucrarea electronică a datelor este un mijloc de valorificare superioară a informaţiilor culese şi prin aceasta sporeşte considerabil utilitatea recensământului.

Publicarea rezultatelor definitive se poate face sub două forme: fie se tipăreşte câte un volum pentru fiecare unitate teritorială (judeţ) cuprinzând toate aspectele, fie se tipăreşte câte un volum pentru fiecare temă, în cadrul căruia rezultatele se prezintă pe unităţi teritoriale.

În unele cazuri se pot publica rezultatele recensământului sub ambele forme, modalitate preferabilă în condiţiile sporirii atribuţiilor organelor teritoriale în organizarea şi conducerea activităţii economico-sociale, fără a subestima utilitatea informaţiilor referitoare la populaţia întregii ţări, deoarece economia naţională se prezintă ca un ansamblu unitar.

Momentul critic şi perioada de înregistrare

O cerinţă de bază pentru reuşita recensământului populaţiei este respectarea cu stricteţe a principiului simultaneităţii. S-a precizat anterior, că acest principiu impune ca datele înregistrate pentru întreaga populaţie să se refere la un anumit moment dat, denumit moment critic, sau moment de referinţă. Altfel spus, recensământul fotografiază populaţia ţării, oglindind starea aces-

Scanned with OKEN Scanner

teia în momentul critic, pe baza caracteristicilor care formează programul observării.

Datorită permanentelor schimbări care se produc în sistemul populației, adoptarea soluției de înregistrare a situației existente în momentul critic asigură caracterul unitar al informațiilor culese, evită omisiunile sau dublele înregistrări, obținându-se date comparabile.

Alegerea momentului critic este condiționată de o serie de elemente, printre care amintim necesitatea asigurării unei relative compatibilități a informațiilor cu cele obținute la recensămintele precedente, precum și avantajele pe care le prezintă un moment critic astfel stabilit încât să corespundă celei mai reduse mișcări a populației. Ca urmare, se recomandă ca recensământul populației să se execute în anotimpul de iarnă, când, datorită condițiilor climaterice specifice, populația este prezentă la domiciliu stabil, într-o proporție mai ridicată.

Același motiv pledează pentru stabilirea momentului critic la ora "zero".

Ultimele recensăminte organizate în țara noastră au avut următoarele momente critice:

- ora zero din noaptea de 20 spre 21 februarie 1956;
- ora zero din noaptea de 14 spre 15 martie 1966;
- ora zero din noaptea de 4 spre 5 ianuarie 1977;
- ora zero din noaptea de 6 spre 7 ianuarie 1992;

Pentru analiza demografică, ideal ar fi ca momentul critic al recensământului să corespundă orei "zero" din noaptea de 31 decembrie spre 1 ianuarie, situație în care repartiția populației pe vârste este identică cu repartiția pe generații. Din acest punct de vedere, ultimele recensăminte se apropie cel mai mult de acest deziderat.

În practică nu se preferă stabilirea unui asemenea moment critic, deoarece, mișcarea accentuată a populației complică lucrările de înregistrare și favorizează apariția unor erori, ca urmare a faptului că un număr însemnat de persoane nu se află la domiciliul stabil.

Momentul critic precede **perioada de înregistrare**. Deși nu este obligatoriu, perioada de înregistrare este delimitată de ziua al cărei început este marcat de momentul critic și durează până la terminarea înregistrărilor pe întreg teritoriul țării.

Este posibil ca perioada de înregistrare să fie decalată față de momentul critic. Cu cât decalajul este mai mare, cu atât se mărește însă probabilitatea unor declarații incorecte, solicitându-se efort de rememorare a situației în care se afla fiecare persoană recenzată, la momentul critic.

Perioda de înregistrare este stabilită prin planul organizatoric al recensământului și depinde de programul observării, de metoda utilizată pentru înregistrare, de efectivul și pregătirea personalului etc.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru țara noastră, perioada de înregistrare durează în general între una și două săptămâni. La recensământul populației din anul 1956, perioada de înregistrare a durat 4 zile în mediul urban și 6 zile în mediul rural. Ultimele trei recensăminte au avut prevăzute câte 8 zile pentru efectuarea înregistrărilor, ca urmare a programului de observare mai complex, urmărind obținerea unor informații și despre clădirile de locuit și locuințe.

În scopul utilizării eficiente a perioadei de înregistrare este recomandabil ca recenzorul să recunoască în prealabil sectorul de recensământ care i-a fost repartizat, identificând pe teren obiectivele pe care va trebui să le viziteze în cursul desfășurării recensământului și chiar să stea de vorbă cu populația din sector asupra modalității de înregistrare.

UNITATEA DE OBSERVARE (ÎNREGISTRARE)

Programul observării conține o serie de întrebări care se referă la fiecare persoană în viață, la momentul critic al recensământului. Prin urmare, teoretic, persoana reprezintă unitatea de observare. Adoptarea **"persoanei"** ca unitate de observare creează unele inconveniente care nu pot fi înlăturate. Astfel, la vizitarea locuințelor, recenzorul poate constata că, între momentul critic și data înregistrării unele persoane au decedat, altele absentează întâmplător sau sunt absente temporar, pe parcursul întregii perioade de înregistrare. De asemenea, între persoanele prezente la domiciliu, recenzorul întâlnește și persoane cu deficiențe fizice sau psihice, incapabile de a răspunde la întrebări, sau copii mici.

În toate aceste cazuri, recenzorul trebuie să folosească relatările celorlalți membri ai familiei pentru a completa formularul de recensământ.

Pe de altă parte, orice recensământ de populație își propune să evidențieze modificările cantitative și calitative care au intervenit în evoluția familiei sau gospodăriei, categorii care nu și-au pierdut importanța deosebită în organizarea vieții sociale.

Toate aceste situații pledează pentru acceptarea ca unitate de observare, la recensământ, a **familiei** sau **gospodăriei**.

Folosirea "familiei" sau "gospodăriei" ca unitate de observare nu scutește pe recenzor de a sta de vorbă cu fiecare persoană prezentă, în situația când recensământul se efectuează prin metoda interogării orale.

Subliniem încă o dată că, indiferent de unitatea de observare adoptată, **persoana** constituie **unitatea de înregistrare**.

La recensământul populației din anul 1956, unitatea de observare a fost familia, definită ca totalitate a persoanelor legate prin raporturi de rudenie, care locuiesc împreună și consumă din același buget. În sens restrâns, familia este formată din soț, soție și copiii necăsătoriți.

Scanned with OKEN Scanner

Recensămintele populaţei şi locuinţelor, din anii 1966, 1977 şi 1992, au utilizat ca unitate de observare "gospodăria", înţelegând prin aceasta totalitatea persoanelor care locuiesc împreună în mod obişnuit, având în general legături de rudenie şi care participă în totalitate sau parţial la formarea veniturilor şi cheltuirea lor.

Au fost considerate gospodării şi grupurile de două sau mai multe persoane între care nu există legături de rudenie, dar care, prin înţelegere, se gospodăresc împreună şi duc un trai comun.

Persoanele care nu aparţineau de o gospodărie şi care au declarat că locuiesc şi se gospodăresc singure au fost considerate ca alcătuind **gospodării de o singură persoană**

Fiecare persoană din gospodărie s-a înregistrat în formular pe un rînd distinct, începând cu capul gospodăriei şi continuând cu celelalte persoane care alcătuiesc gospodăria (soţia sau soţul, copiii necăsătoriţi, în ordinea vârstei etc.).

METODELE DE EFECTUARE A RECENSĂMÂNTULUI

Recensămintele populaţiei se efectuează utilizând metoda interogării, cu cele două forme principale:

-interogare orală;

-autoînregistrare.

În cazul **interogării orale**, recenzorul se deplasează la locuinţa persoanelor care trebuie înregistrate, adresează fiecărei persoane întrebări în legătură cu caracteristicile din programul observării, verifică logica răspunsurilor primite, şi apoi le înregistrează în formularul de recensământ.

Această metodă acordă rolul principal recenzorului, deoarece acesta conduce discuţia cu persoana recenzată şi tot el completează fişa de recensământ.

În cazul **autoînregistrării**, recenzorul înmânează unela din persoanele care alcătuiesc familia sau gospodăria (de obicei capului familiei) fişa de recensământ, instrucţiunile scrise pentru completarea acesteia şi, dacă este cazul, unele lămuriri verbale asupra felului cum trebuie să interpreteze diversele situaţii specifice. De asemenea, recenzorul precizează **momentul critic** la care trebuie să se refere răspunsurile şi data la care se va înapoia să ridice fişa de recensământ completată.

Capul familiei sau altă persoană adultă din gospodărie (recomandabil persoana cu nivelul de instruire cel mai ridicat) formulează răspunsurile la întrebările conţinute în fişa de recensământ pe care le transcrie în formular, atât cele referitoare la propria persoană, cât şi cele referitoare la ceilalţi membri ai familiei.

Scanned with OKEN Scanner

Fiecare din cele două modalităţi de obţinere a informaţiilor prezintă avantaje şi dezavantaje:

-**metoda interogării orale** se remarcă prin calitatea înregistrărilor, deoarece, fiind instruit special, recenzorul poate da o interpretare unitară şi corectă întrebărilor din programul observării. Mai mult, în cazul unor situaţii neclare, poate adresa întrebări suplimentare, pentru a obţine răspunsul corect. În acelaşi timp, însă, această metodă solicită un număr mai mare de recenzori, o perioadă de înregistrare mai îndelungată şi cheltuieli mai însemnate;

-**metoda autoînregistrării** se reflectă într-un buget al recensământului mai redus, necesită un număr mai mic de recenzori, deoarece timpul afectat unei gospodării sau familii este mult diminuat, norma de recenzare putând fi mărită.

Cu toate acestea, deşi recenzorul verifică răspunsurile înscrise în formulare, în momentul când le ridică de la fiecare familie, metoda autoînregistrării poate evita în măsură mai mică erori subiective de înregistrare, ca urmare a interpretării eronate a unor caracteristici.

Datorită acestui fapt, metoda autoînregistrării nu s-a aplicat la ultimele recensăminte efectuate în ţara noastră.

CATEGORII DE POPULAŢIE ÎNREGISTRATE LA RECENSĂMÂNT

Practica recensămintelor recomandă ca înregistrarea populaţiei să se efectueze în clădirile în care locuieşte permanent sau temporar.

Pentru a asigura caracterul unitar şi complet al înregistrării, precum şi pentru a evita înregistrările repetate, ca urmare a faptului că o parte din populaţie se deplasează dintr-o localitate în alta în perioada efectuării recensământului, este nevoie să se definească cu precizie diversele categorii de populaţie, în funcţie de situaţia concretă la momentul critic.

Având drept criteriu situaţia populaţiei dintr-o anumită localitate în momentul critic al recensământului, se definesc două categorii principale:

- populaţie stabilă a localităţii;
- populaţie prezentă în localitate.

La rândul lor, fiecare din aceste categorii principale se subdivizează în categorii secundare, în funcţie de domiciliul stabil.

Populaţia stabilă a localităţii este constituită din totalitatea persoanelor care îşi au domiciliul stabil în acea localitate.

La momentul critic al recensământului, populaţia stabilă a localităţii se poate afla în următoarele situaţii:

Scanned with OKEN Scanner

- este prezentă la domiciliul stabil, alcătuind categoria de **populație stabilă** prezentă;

- absentează de la domiciliul stabil, fiind prezentă în clădiri de locuit (locuințe) din alte localități, constituind categoria de populație **absentă temporar**;

- absentează întâmplător de la domiciliul stabil și nu se află în clădiri de locuit situate în alte localități (persoane la lucru în schimb de noapte, în mijloace de transport etc.), alcătuind categoria de **populația absentă întâmplător**. Această ultimă categorie se asimilează direct categoriei de **populație stabilă prezentă**.

Populația prezentă într-o localitate este constituită din totalitatea persoanelor care, în momentul critic al recensământului, se aflau în clădiri de locuit (locuințe) din localitatea respectivă.

În funcție de domiciliul stabil, populația prezentă dintr-o localitate se subdivizează în următoarele categorii:

- **populația stabilă prezentă** formată din totalitatea persoanelor care întrunesc concomitent două calități: au domiciliul stabil în acea localitate, iar în momentul critic se aflau prezente la acest domiciliu;

- **populație temporar prezentă**, alcătuită din totalitatea persoanelor care, în momentul critic, se aflau în clădiri de locuit situate în localitatea respectivă, dar care aveau domiciliul stabil în alte localități.

Se poate constata că cele două categorii principale de populație au ca element comun **populația stabilă prezentă**. Cunoscând și celelalte categorii secundare de populație, se poate stabili indirect efectivul fiecărei categorii principale de populație, utilizând una din relațiile:

$$P_{st} = P_p - P_t + A_t$$
$$P_p = P_{st} + P_t - A_t$$

în care:

P_{st} = Efectivul populației stabile

P_p = Efectivul populației prezente

P_t = Efectivul populației prezente temporar

A_t = Efectivul populației absente temporar.

Pentru o anumită localitate este imperios necesar să se cunoască atât populația stabilă cât și populația prezentă, fiecare categorie având un rol distinct în organizarea activităților economico-sociale. Astfel, efectivul **populației stabile** se are în vedere în cazul elaborării programelor de sis-

Scanned with OKEN Scanner

tematizare, ale construcțiilor de locuințe, ale fundamentării planurilor de școlarizare și asigurării bazei materiale a învățământului etc.

Populația prezentă intervine în fundamentarea activităților de aprovizionare (în special cu produse alimentare), a transportului în comun, a organizării activității unităților prestatoare de servicii etc.

Cunoașterea concomitentă, pentru fiecare localitate, atât a populației stabile cât și a populației stabile, poate servi și ca mijloc de verificare a gradului de cuprindere a populației prin recensământ. La nivelul întregii țări, efectivul populației prezente, stabile trebuie să fie aproximativ egal cu efectivul populației deoarece, o persoană absentă temporar într-o localitate, se regăsește ca prezentă temporar într-o altă localitate (cu excepția persoanelor aflate în străinătate în momentul critic).

Având în vedere scopul pentru care se determină cele două categorii principale de populație, se recomandă ca, în efectivul populației stabile a unei localități, să se includă și efectivul persoanelor prezente în localitate pentru o perioadă îndelungată de timp (de obicei mai mult de 6 luni), și care sunt angajate în cadrul unor unități economice, venite la studii etc., chiar dacă nu au domiciliul stabil legal în localitatea respectivă.

În virtutea aceleiași motivații, se exclud din populația stabilă a localității persoanele plecate pentru o perioadă îndelungată de timp.

Această soluție a fost adoptată în cadrul tuturor recensămintelor efectuate în țara noastră, după anul 1966.

Programul de observare

Conținutul programului de observare specific recensământului populației este determinat de obiectivele și scopul urmărit prin efectuarea acestuia. În general, programul observării conține trei grupe de informații:

a) informații pentru identificarea persoanei;

b) informații referitoare la caracteristicile care alcătuiesc programul demografic propriu-zis al recensământului;

c) informații despre alte probleme ce interesează conducerea statului și care se culeg o dată cu înregistrarea populației;

Prima grupă de informații urmărește identificarea unității teritoriale de recensământ, adresa imobilului (locuinței), numele și prenumele persoanei recenzate.

Înregistrarea acestor caracteristici servește la repartizarea populației în profil teritorial, ușurând verificarea datelor în cadrul anchetei de control. De asemenea, prin combinarea informațiilor de identificare cu cele privind situația persoanei recenzate la recensământ, se facilitează confruntarea

Scanned with OKEN Scanner

nominală a "absenţilor temporar" cu "prezenţii temporar", în scopul evitării dublelor înregistrări.

La recensământul din 7 ianuarie 1992, caracteristicile de identificare, amintite anterior, au figurat atât în prima parte a formularului P.L. (judeţul, municipiul (oraşul) comuna, satul, strada, numărul, blocul, scara, etajul, apartamentul, sectorul) cât şi în capitolele I şi IV ale formularului (numele şi prenumele, sexul, anul naşterii).

Cea de-a doua grupă de informaţii, care formează **programul demografic** începe, de regulă, prin înregistrarea capului familiei (gospodăriei), continuând cu înregistrarea celorlalţi membrii ai familiei, de obicei în ordinea vârstei, alocându-se pentru fiecare persoană o filă distinctă în formularul de înregistrare. Ansamblul caracteristicilor demografice, social-economice şi culturale poate fi mai extins sau mai redus, în funcţie de obiectivele propuse prin programul observării şi resursele materiale puse la dispoziţie.

La recensământul din 7 ianuarie 1992, caracteristicile ce au alcătuit programul demografic s-au referit la: gradul de rudenie faţă de capul gospodăriei, situaţia în momentul critic în raport cu domiciliul stabil, domiciliul actual (înscris în buletinul de identitate), domiciliul anterior, anul stabilirii în localitatea de domiciliu, anul stabilirii în localitatea de reşedinţă, numărul de ordine la care este înregistrat(ă) după caz: tatăl, mama, soţul (soţia), sexul, data naşterii, locul naşterii, starea civilă, anul căsătoriei (numai pentru persoanele aflate la prima căsătorie), numărul de copii născuţi vii, cetăţenia, naţionalitatea, limba maternă, religia, nivelul de instruire, situaţia economică a persoanei, ocupaţia, statutul profesional, locul de muncă, sectorul de activitate al locului de muncă.

Pentru persoanele temporar prezente în gospodărie s-au înregistrat câteva caracteristici demografice sumare referitoare la sex, anul naşterii, domiciliul (înscris în buletinul de identitate), de cât timp a venit în localitate.

Vom comenta, în cele ce urmează, utilitatea şi modul de înregistrare a unora dintre caracteristicile demografice, social- economice şi culturale care prezintă o importanţă mai mare pentru analiza demografică.

Gradul de rudenie faţă de capul gospodăriei serveşte la repartizarea corectă a persoanelor recenzate pe familii (gospodării) şi la gruparea acestora după mărime şi componenţă.

În situaţia în care unitatea de observare este "gospodăria", precizarea legăturilor de rudenie face posibilă reconstituirea, în faza prelucrării informaţiilor, a nucleelor familiale.

Înregistrarea acestei caracteristici, corelată cu informaţiile despre situaţia economică a persoanei (sursa mijloacelor de subzistenţă), ocupaţia, statutul profesional şi locul de muncă etc., permite analiza aspectelor socio-economice ale familiei (gospodăriei), fundamentând măsurile de politică

Scanned with OKEN Scanner

socială. Cunoaşterea structurii familiilor după dimensiune şi a modificărilor în dinamică prezintă importanţă pentru estimarea corectă a opiniei populaţiei faţă de propriul regim de reproducere.

Situaţia fiecărei persoane recenzate în raport cu **domiciliul stabil** urmăreşte să precizeze dacă, în momentul critic al recensământului, aceasta era prezentă la domiciliu, absentă temporar - fiind plecată în altă localitate din ţară sau în străinătate - sau plecată pentru o perioadă îndelungată (cu specificarea motivului: la lucru, la studii, alte situaţii). Aceste informaţii sunt indispensabile pentru determinarea categoriilor de populaţie "prezentă" şi "stabilă" pentru fiecare localitate.

La recensământul populaţiei şi locuinţelor, din ianuarie 1992, s-a mai precizat pentru fiecare persoană: domiciliul actual (cel înscris în buletinul de identitate sau pentru copiii sub 14 ani - domiciliul actual al părinţilor), domiciliul anterior (dacă era cazul), anul stabilirii în localitatea de reşedinţă (pentru persoanele înregistrate într-o anumită localitate, dar cu domiciliul stabil în altă localitate). Asemenea informaţii permit analiza retrospectivă a fluxurilor migratorii.

Este recomandabil ca, în vederea identificării omisiunilor de înregistrare şi a eliminării dublelor înregistrări, pentru persoanele plecate din gospodărie (venite în gospodărie) pentru o perioadă mai îndelungată, să se întocmească extrase din formularele de înregistrare.

Confruntarea acestor extrase la nivel central uşurează considerabil activitatea de depistare a omisiunilor şi dublelor înregistrări, fapt dovedit de experienţa recensămintelor efectuate în ţara noastră.

Locul naşterii se înregistrează pentru toate persoanele recenzate. Pentru persoanele care nu s-au născut în localitatea respectivă, se precizează judeţul (ţara), oraşul sau comuna în care s-au născut.

Sexul şi vârsta sunt două caracteristici demografice fundamentale care nu pot lipsi din programul oricărui recensământ.

Cunoaşterea repartiţiei populaţiei pe sexe prezintă atât importanţă demografică, cât şi socio-economică.

Aceleaşi consideraţiuni sunt valabile şi pentru repartiţia populaţiei pe vârste. De altfel, aceste două caracteristici sunt întotdeauna analizate corelat.

Dacă înregistrarea sexului nu prezintă nici un fel de probleme, în legătură cu modalităţile de înregistrare a vârstei se poate opta pentru una din următoarele soluţii:

- se înregistrează direct, pentru fiecare persoană, vârsta în ani împliniţi;

- se înregistrează data naşterii fiecărei persoane recenzate (ziua, luna, anul), urmând ca vârsta să se stabilească ulterior, în faza prelucrării informaţiilor.

Scanned with OKEN Scanner

Fiecare dintre aceste două modalități de înregistrare prezintă avantaje și dezavantaje. Înregistrându-se vârsta în ani împliniți, se reduce timpul afectat înregistrării, se economisește spațiu în formularul de recensământ și se obține direct repartiția populației pe vârste. Procedeul prezintă însă și dezavantaje. În cazurile în care momentul critic diferă de ora "zero" din noaptea de 31 decembrie spre 1 ianuarie, repartiția populației pe vârste nu este identică cu repartiția populației pe generații și, ca urmare, se îngustează sfera posibilităților analizei demografice. De asemenea, practica recensămintelor care au adoptat această manieră de înregistrare a evidențiat tendința frecventă a populației de a declara vârste rotunde, terminate în "zero" sau "cinci" (atracție pentru vârste rotunde), tendință cunoscută în demografie sub denumirea de "fenomen de acumulare a vârstelor". Nu sunt rare situațiile în care vârsta se diminuează sau, în cazul persoanelor de vârstă înaintată, se exagerează numărul anilor împliniți.

Toate aceste fenomene conduc la obținerea, în final, a unei repartiții a populației pe vârste neconforme cu realitatea.

Apariția fenomenului de "acumulare a vârstelor" impune aplicarea unor procedee de măsurare a intensității acestuia cât și restabilirea repartiției corecte a populației pe vârste*.

Înregistrându-se "data nașterii" fiecărei persoane se mărește gama informațiilor solicitate și spațiul afectat acestei caracteristici în formularul de recensământ (în loc de o singură mărime, referitoare la vârsta în ani împliniți, se înregistrează trei mărimi pentru identificarea zilei, lunii și anului nașterii).

Concomitent, timpul afectat înregistrării este mai mare, iar obținerea repartiției populației pe vârste impune o operație suplimentară, în faza prelucrării.

Cu toate acestea, avantajele cunoașterii "datei nașterii" fiecărei persoane pledează în favoarea acestui mod de înregistrare, singurul care permite obținerea informațiilor pentru stabilirea dublei repartiții a populației: pe ani de vârstă și generații. În același timp, s-a constatat că, la recensămintele la care se înregistrează "data nașterii", nu mai apare fenomenul de acumulare a vârstelor, crește veridicitatea informațiilor furnizate recenzorului, deoarece, în cazurile în care, unele persoane nu-și amintesc cu exactitate ziua, luna și anul nașterii, apelează la unele documente personale (certificat de naștere, buletin de identitate etc.) fără ca recenzorul să le solicite aceasta în mod expres. Motivații de ordin psihologic determină persoanele recenzate să acorde o mai mare importanță elementului de

---

* Metodele de măsurare a intensității fenomenului de "acumulare a vârstelor" și diverselor procedee de eliminare a acestuia vor fi prezentate în capitolul referitor la "Numărul și structura populației".

Scanned with OKEN Scanner

"exactitate", atunci când se solicită să declare "data nașterii" în loc de "vârsta în ani împliniți".

Recensămintele din țara noastră au folosit ambele procedee de înregistrare a acestei caracteristici. Astfel, recensământul din anul 1956 a înregistrat "vârsta în ani împliniți", în timp ce ultimele trei recensăminte au înregistrat "data nașterii" fiecărui membru al gospodăriei.

Starea civilă este una din caracteristicile care prezintă un deosebit interes din punct de vedere demografic. Recensământul înregistrează pe baza liberei declarații, pentru toate persoanele, indiferent de vârstă, una din situațiile: necăsătorit(ă), căsătorit(ă), văduv(ă), divorțat(ă). Situația de "necăsătorit" se înregistrează numai pentru persoanele care declară că "nu au fost căsătorite niciodată". Rezultă că recensământul urmărește starea civilă "de facto" și nu "de jure", fiind singurul mijloc capabil să oglindească această situație.

Informațiile despre starea civilă, corelate cu vârsta și sexul, permit să se aprecieze potențialul de reproducere a populației. Pe această bază se determină perspectivele de creștere a populației și se fundamentează măsurile de întărire continuă a familiei.

În scopul cunoașterii mai aprofundate a potențialului de reproducere a populației și a comportamentului demografic de-a lungul timpului, informațiile referitoare la starea civilă se completează uneori cu cele referitoare la numărul de copii născuți de către femeile care au depășit limita inferioară a vârstei contingentului fertil (15 ani).

Astfel, în programul recensământului din anul 1992 au figurat două întrebări adresate femeilor în vârstă de 15 ani și peste, indiferent de starea civilă, referitoare la:

- anul căsătoriei (numai pentru femeile căsătorite aflate la prima căsătorie);

- numărul copiilor născuți vii până la data recensământului, indiferent dacă aceștia erau sau nu în viață (numai pentru femeile născute înainte de 1978).

Recensământul din anul 1977 a înregistrat, pentru femeile născute înainte de anul 1962, numărul copiilor născuți vii și numărul de copii în viață.

Utilitatea acestor informații, pentru caracterizarea retrospectivă a regimului de reproducere, este incontestabilă.

Cetățenia este inclusă în programul recensământului, deoarece cunoașterea exactă a cetățenilor altor state, care trăiesc pe teritoriul țării noastre, servește încheierii unor convenții pe bază de reciprocitate, pentru protejarea intereselor cetățenilor români aflați pe teritoriul acestor state.

Naționalitatea și limba maternă sunt două din caracteristicile cu o pronunțată importanță socială și politică. Informațiile obținute prin inter-

Scanned with OKEN Scanner

mediul recensământului sunt singurele surse de cunoaştere a structurii populaţiei pe naţionalităţi şi după limba maternă. Corelate cu informaţiile referitoare la repartiţia pe teritoriu, mediu (urban-rural), sursa de existenţă etc., datele privind efectivele de populaţie pe naţionalităţi orientează măsurile de asigurare a condiţiilor materiale care să faciliteze egalitatea în drepturi a tuturor locuitorilor.

Religia-în 1992 a făcut pentru prima dată obiectul înregistrării prin recensământ, după cel de-al doilea război mondial.

Nivelul de instruire a populaţiei se stabileşte prin înregistrarea şcolii absolvite pentru toate persoanele în vârstă de 15 ani şi peste (situaţie specifică ţării noastre, ca urmare a obligativităţii învăţământului de 8 ani). În unele cazuri, pentru persoanele aflate în proces de instruire, se poate înregistra felul şcolii pe care o urmează şi, eventual, anul sau clasa în care se află.

În programul de observare al recensământului, un deosebit interes prezintă gama caracteristicilor **socio-economice**: situaţia economică a persoanei, locul de muncă şi ocupaţia la locul de muncă, sectorul socio-economic şi statutul profesional.

Înregistrarea acestor caracteristici urmăreşte cunoşterea efectivelor şi structurii contingentelor de populaţie activă, repartizarea acestora pe ramuri ale economiei naţionale, evaluarea rezervelor de forţă de muncă etc.

De asemenea, recensământul populaţiei constituie singura modalitate de obţinere a unor informaţii complete privind repartiţia populaţiei ţării după sursa de existenţă, care, corelate cu celelalte caracteristici socio-economice şi demografice, permit să se stabilească, în final, structura socială a populaţiei.

Recensământul efectuat la începutul anului 1992 a formulat într-o manieră adaptată economiei de piaţă întrebări referitoare la sursa mijloacelor de subzistenţă.

În cadrul caracteristicii "**situaţia economică a persoanei**" se precizează pentru fiecare persoană dacă este "ocupată" sau "neocupată". În acest ultim caz se cere precizarea dacă persoana se află în căutarea unui alt loc de muncă sau în căutarea primului loc de muncă. Se identifică, de asemenea, prin intermediul acestei caracteristici, statutul de "elev-student", "pensionar", "casnică", "întreţinută de altă persoană" (fiind vorba de copii preşcolari, bătrâni etc.), "întreţinuţi de stat" sau "alte situaţii" (venituri din chirii, dobânzi, alte surse).

Profesia se înregistrează pentru toate persoanele care au depăşit limita minimă a vârstei contingentului activ (în cazul ţării noastre, vârsta de 16 ani). Profesia este definită prin ansamblul cunoştinţelor şi deprinderilor care permit persoanei să exercite o activitate utilă societăţii, dobândită în urma unui

Scanned with OKEN Scanner

proces de instruire organizat (studii, cursuri de calificare sau practică la locul de muncă).

Identificarea profesiei poate fi făcută şi prin caracteristica "nivel de instruire". Acest fapt explică de ce, la ultimul recensământ, profesia nu a fost înregistrată în mod distinct.

Paralel cu înregistrarea profesiei se recomandă să se înregistreze şi **ocupaţia**, deoarece sunt dese cazurile în care aceasta nu se identifică cu profesia. Mai mult, noţiunea de "ocupaţie" este mai strict specializată, permiţând o cunoaştere mai aprofundată a felului în care este utilizată forţa de muncă calificată.

Pentru a înlesni activitatea recenzorului, precum şi pentru a asigura un caracter unitar al înregistrărilor, se utilizează "nomenclatorul ocupaţiilor", elaborat prin grija Comisiei centrale de recensământ, cu sprijinul ministerelor şi altor organizaţii centrale.

Ultimele trei recensăminte efectuate în ţara noastră s-au limitat la înregistrarea "ocupaţiei principale", definită ca activitate aducătoare de venit, pe care persoanele o exercită în mod obişnuit, în una din ramurile de activitate socială. S-a renunţat la înregistrarea concomitentă şi a unor ocupaţii secundare.

Ocupaţia este organic legată de locul de muncă. Recensământul din anul 1992 a solicitat declararea denumirii complete şi obiectivului activităţii întreprinderii, organizaţiei, instituţiei, secţiei, atelierului, şantierului etc., de către toate persoanele încadrate în activitate.

O altă noutate introdusă în programul de observare al recensământului din 1992 se referă la "**statutul profesional**". Această caracteristică se înregistrează numai pentru acele persoane care au precizat că au o anumită ocupaţie. Şomerii au declarat statutul profesional avut înainte de disponibilizare.

Variantele posibile pentru înregistrarea "statutului profesional" au fost:

- patron - întreprinzător;
- lucrător pe cont propriu;
- salariat;
- membru al unei societăţi cooperatiste;
- lucrător familial neremunerat;
- altă situaţie.

Paralel cu înregistrarea caracteristicilor despre populaţie, programul recensământului poate cuprinde şi întrebări despre alte aspecte social-economice care interesează conducerea statului. Astfel, în ţara noastră, la recensământul din anul 1948 s-au cules date despre agricultură, precum şi date despre clădiri, numai în localităţile care au suferit distrugeri în timpul ultimului război mondial.

Scanned with OKEN Scanner

Practica recensămintelor din ţara noastră a demonstrat utilitatea înregistrării fondului locativ, concomitent cu înregistrarea populaţiei. Atât la recensământul din anul 1966, cât şi la cele din 1977 şi 1992 s-au recenzat şi clădirile de locuit şi locuinţele de pe întreg teritoriul ţării. Principalele informaţii culese cu acest prilej s-au referit la cunoaşterea destinaţiei actuale a clădirilor, materialele de construcţii utilizate pentru pereţii exteriori, anul construirii. Pentru locuinţă s-au înregistrat: tipul locuinţei(permanentă, sezonieră, unitate locuită din necesitate), forma de proprietate, nivelul la care este situată, caracteristici privind alimentarea cu apă, instalaţia de canalizare, instalaţia electrică şi de gaze, modul de încălzire, numărul şi suprafaţa camerelor de locuit şi a dependinţelor. Prelucrarea acestor informaţii, corelate cu cele despre populaţie, permit caracterizarea detaliată a condiţiilor de locuit, aspect de mare importanţă în aprecierea nivelului de trai.

Utilizarea metodelor selecţiei în diferite faze ale recensământului populaţiei

Anterior ultimului război mondial, recensământul populaţiei constituia un exemplu clasic de lucrare statistică de mari proporţii, în care folosirea metodelor selecţiei era exclusă. Practica ultimelor patru decenii a confirmat însă avantajele pe care le aduce observarea selectivă, combinată cu recensământul populaţiei, pentru cunoaşterea celor mai variate aspecte socio- economice.

Metodele observării selective îşi găsesc aplicabilitatea în toate fazele recensământului:

- în pregătirea organizatorică şi metodologică;
- în faza observării propriu-zise;
- în faza prelucrării datelor înregistrate.

Utilizarea selecţiei în **lucrările de pregătire** a recensământului este legată de efectuarea aşa-numitului "**microrecensământ de probă**" (recensământ pilot), cu scopul de a verifica şi preciza formularele de înregistrare şi instrucţiunile pentru completarea acestora, precum şi pentru definitivarea principiilor metodologice şi organizatorice pe care se bazează întreaga lucrare.

În cadrul recensământului de probă se verifică dacă normele recenzorilor sunt corect fixate, în aşa fel încât lucrările de înregistrare să se încadreze în limitele perioadei de timp stabilite. Se verifică, de asemenea, dacă sectorizarea teritoriului a fost corect făcută, dacă sfera atribuţiilor diferitelor verigi ale aparatului de recensământ este bine definită, dacă

Scanned with OKEN Scanner

planul organizatoric conceput prevede tot ceea ce este necesar pentru a facilita înregistrarea corectă a datelor sau are unele omisiuni.

O atenție deosebită se acordă felului în care se interpretează, în diferite condiții existente, conținutul întrebărilor din programul observării și instrucțiunilor pentru completarea formularelor. Din studierea eventualelor interpretări deosebite, se trag concluzii care să conducă la o formulare mai corectă a întrebărilor și, mai ales, la completarea instrucțiunilor cu exemple concludente, care să asigure interpretarea unitară a acestora.

Unitățile teritoriale, care se selectează în acest scop, trebuie să reprezinte toate categoriile de condiții specifice din punct de vedere economico-geografic, al tradițiilor și nivelului cultural, care influențează calitatea lucrărilor recensământului.

După înlăturarea tuturor defecțiunilor constatate, se definitivează programul de observare, documentele de înregistrare și instrucțiunile pentru completarea acestora.

Decizia de efectuare a microrecensământului experimental depinde de o serie de factori carcateristici fiecărui recensământ. De obicei, el este imperios necesar în cazul în care mutațiile intervenite în structura populației, de la un recensământ la altul, sunt considerabile și puțin cunoscute, sau când programul de observare al recensământului se deosebește calitativ de cel al recensămintelor precedente.

Aceste precizări justifică renunțarea la recensământul de probă, în cadrul lucrărilor recensământului din anul 1977, al cărui program de observare nu a diferit substanțial de cel al recensământului precedent. În schimb, recensământul din anul 1966, având pentru prima dată ca obiect de înregistrare "clădirile de locuit și locuințele", a necesitat efectuarea microrecensământului de probă.

Acest microrecensământ experimental s-a efectuat cu 5 luni înaintea recensământului propriu-zis, având ca moment critic ora "zero" din noaptea de 18 spre 19 octombrie 1965 și a cuprins aproximativ 0,1% din numărul total al populației, clădirilor de locuit și locuințelor.

Datorită faptului că recenzarea clădirilor de locuit și locuințelor din mediul urban ridică probleme metodologice mai complexe decât cea din mediul rural, în mod conștient s-a repartizat populației urbane o proporție mai ridicată în eșantion (aproximativ 3/4), comparativ cu ponderea pe care o deținea în populația totală.

În total, au fost constituite 12 sectoare de recensământ, dintre care 9 sectoare în mediul urban (orașul București - 3 sectoare; orașul Ploiești - 2 sectoare; orașul Brașov - 2 sectoare; orașul Băicoi - 1 sector; orașul Piatra Neamț - 1 sector) și 3 sectoare în mediul rural (în cadrul comunelor Mirosłăvești, Breaza și Petriceanu de pe raza fostei regiuni Ploiești), astfel alese încât să reprezinte condiții geografice și de mediu diferite.

Scanned with OKEN Scanner

Obiectivele moicrorecensământului de probă s-au limitat la experimentarea proiectului programului de observare a formularelor de înregistrare, precum și a unor măsuri organizatorice.

Experiența recensământului populației și locuințelor, din anul 1966, a fost integral folosită la organizarea ultimelor recensăminte în cadrul țării noastre.

În **faza observării**, selecția se folosește în două scopuri:

- pentru a lărgi programul de observare, în vederea studierii aprofundate a unor anumite aspecte sau fenomene;

- pentru a controla dacă înregistrarea a cuprins întreaga populație și cât de corecte sunt răspunsurile consemnate în formularele de recensământ.

Pentru realizarea primului scop, observarea selectivă se poate desfășura concomitent cu înregistrarea totală sau poate fi detașată de înregistrarea totală, desfășurându-se imediat după aceasta sau mai târziu. În acest ultim caz, observarea selectivă este pregătită și organizată pe baza observării totale.

Primul procedeu a fost aplicat pentru prima dată în S.U.A., cu ocazia recensământului din anul 1950, fiind extins apoi și în alte țări. Cel de-al doilea procedeu a fost aplicat în India, în urma efectuării recensământului din anul 1951. În cadrul țării noastre, paralel cu recensământul populației și al locuințelor, din anul 1966, s-a efectuat și o înregistrare selectivă, urmărind cunoașterea unor aspecte de detaliu ale condițiilor de locuit și pentru caracterizarea înzestrării gospodăriilor cu bunuri de folosință îndelungată. Eșantionul a cuprins circa 2% din numărul total al gospodăriilor fiecărei localități, alese pe baza principiului selecției mecanice, cu pas de numărare și start comunicat de către Comisia centrală de recensământ.

Pentru a constata dacă populația a fost înregistrată complet și dacă a răspuns corect la întrebările ce i-au fost adresate, controlul selectiv (ancheta de control) se poate efectua în toate sectoarele de recensământ sau numai în anumite sectoare.

În primul caz se utilizează selecția într-o singură fază. Din fiecare sector de recensământ se selectează, întâmplător sau mecanic, un anumit număr de clădiri, și în cadrul acestora se face o nouă înregistrare a populației. În acest caz selecția se face descentralizat, după norme fixate de la centru (Franța - 1954).

În cel de-al doilea caz, se poate aplica selecția într-o singură fază sau selecția în două faze.

După prima variantă, se selectează, întâmplător sau mecanic, un anumit număr de sectoare de recensământ și, în cadrul lor, se înregistrează din nou populația din toate clădirile (Iugoslavia - 1953).

Scanned with OKEN Scanner

După cea de-a doua variantă, în prima fază se selectează un anumit număr de sectoare de recensământ, iar în faza a doua se selectează anumite clădiri din fiecare sector ales în prima fază, în care urmează să se facă o nouă înregistrare a populației.

Se recomandă ca ancheta de control să se facă cu personal calificat, fără a se cunoaşte felul în care a fost recenzată fiecare persoană la recensământ.

Comparând răspunsurile la înregistrarea de control cu cele înregistrate cu ocazia efectuării recensământului propriu-zis, se poate aprecia gradul de veridicitate a răspunsurilor inițiale. De asemenea, se pot depista eventualele omisiuni de înregistrare a unor persoane.

Pe baza concluziilor desprinse se pot corecta ulterior rezultatele inițiale ale recensământului.

Formularul pentru ancheta de control poate fi cel utilizat la recensământ sau se poate folosi un formular special, care să cuprindă numai o parte din caracteristicile din programul observării. Această ultimă soluție a fost adoptată pentru ancheta de control la recensământul din anul 1977 când formularul de anchetă a prevăzut înregistrarea şi compararea răspunsurilor referitoare la un număr redus de caracteristici cuprinse în programul observării: numele şi prenumele, situația la recensământ, domiciliul legal, sexul, data naşterii, starea civilă, felul şcolii absolvite, sursa principală de subzistență, locul de muncă şi ocupația.

În **faza prelucrării datelor** selecția poate fi utilizată în următoarele scopuri:

- pentru urgentarea obținerii rezultatelor;
- pentru controlul calității prelucrării;
- pentru prelucrarea suplimentară, mai amănunțită, a datelor, în vederea obținerii unor grupări complexe, care ar necesita un volum de muncă prea mare dacă s-ar face prelucrarea totală.

În cadrul țării noastre, metoda selectivă în faza prelucrării datelor s-a aplicat pentru prima dată la recensământul din anul 1948. S-a luat, mai întâi, o fracțiune de sondaj în volum de 5% din fişele de recensământ, apoi 10%, 15%, 20%, după care s-a prelucrat întregul recensământ. Interesant de amintit este faptul că eşantionul de 5% a dat o eroare mai mică decât eşantionul al cărui volum a fost de 10% din colectivitatea generală.

Utilizarea mijloacelor electronice, cu prelucrare rapidă a datelor culese la recensământ, precum şi posibilitățile deosebite de efectuare a diferitelor grupări pe care le au aceste mijloace determină utilizarea în mai mică măsură a selecției în faza prelucrării datelor.

Cele expuse mai sus dovedesc că metoda selectivă poate fi aplicată cu succes în toate fazele recensământului în diferite scopuri.

Scanned with OKEN Scanner

Deoarece metoda slectivă dă rezultate foarte bune, dacă se respectă toate principiile teoretice de organizare ştiinţifică a sondajului, ea poate fi aplicată şi în scopul actualizării datelor unui recensământ precedent, în cazul în care nu este posibilă efectuarea unei înregistrări totale. Programul observării selective se va referi numai la fenomenele a căror modificare în timp nu poate fi cunoscută din datele altor surse de informaţii.

Cu toate că selecţia se poate aplica în toate fazele recensământului, ea are menirea de a sprijini cercetarea totală şi nu de a o înlocui definitiv.

2.2. Evidenţa curentă a evenimentelor mişcării naturale şi migratorii a populaţiei

Recensământul populaţiei oferă informaţii detaliate asupra stării populaţiei, în momentul critic. Organizarea recensământului este o acţiune complexă, antrenează un număr mare de persoane şi resurse materiale, fapt pentru care efectuarea acestuia se face cu o anumită periodicitate - de obicei din zece în zece ani.

Definind populaţia umană - se aprecia că aceasta este un sistem în continuă mişcare, în cadrul căruia au loc permanent evenimente demografice care modifică efectivul şi structura colectivităţii studiate.

Necesităţi rezultate din cerinţe ale conducerii şi organizării societăţii moderne impun cunoaşterea efectivului şi structurii populaţiei, după diverse caracteristici şi în perioadele intercensitare, imperativ a cărui realizare este condiţionată de înregistrarea sistematică şi completă a evenimentelor mişcării naturale (naşteri, decese, căsătorii, divorţuri) şi migratorii a populaţiei.

Legătura logică şi obiectiv necesară dintre recensământul populaţiei şi evidenţa curentă a mişcării naturale (Statistica stării civile*) este atestată şi de faptul că, în accepţiunea modernă, aceste două verigi ale sistemului informaţional în demografie s-au constituit cu aproximaţie în aceeaşi epocă istorică. Momentul care marchează laicizarea evidenţei evenimentelor mişcării naturale este legat de Codul lui Napoleon (1804), care conţine, pentru prima dată, unele principii şi reguli de înregistrare asemănătoare celor pe care se bazează sistemul actual.**

---

* Evidenţa curentă a mişcării naturale a populaţiei este cunoscută şi sub denumirea de "statistică a stării civile", ca urmare a faptului că informaţiile vehiculate se bazează pe actele de stare civilă

** Întocmirea actelor de stare civilă de către autorităţile administrative se remarcă, însă, pentru prima dată, în S.U.A. (Massachusetts - 1839).

Scanned with OKEN Scanner

În ţara noastră, ca şi în cazul altor ţări, înregistrarea unor evenimente ale mişcării naturale (naşteri, decese, căsătorii) s-a făcut la început de către cultele religioase. Evidenţa stării civile trece în atribuţiile organelor statului în anul 1864, în Principatele unite, şi în anul 1894 - în Transilvania.

Remarcăm faptul că, începând cu anul 1905, înscrierea evenimentelor în actele de stare civilă este urmată de completarea buletinelor statistice.

Instrumentul prin intermediul căruia se realizează evidenţa evenimentelor mişcării naturale a populaţiei este "**registrul de stare civilă**", completat de către oficiul de stare civilă de pe lângă primăria fiecărei localităţi. Purtătorul de informaţii, care asigură utilizarea din punct de vedere statistic a informaţiei, este "**buletinul statistic**" specific fiecărui fenomen demografic. În prezent se folosesc cinci categorii de buletine statistice pentru mişcarea naturală:

- buletinul statistic pentru născutul viu;
- buletinul statistic pentru născutul mort;
- buletinul statistic pentru deces;
- buletinul statistic pentru căsătorie;
- buletinul statistic pentru divorţ.

Înregistrarea sistematică şi completă a evenimentelor mişcării naturale a populaţiei, condiţie absolut necesară asigurării fluxului informaţional statistic, este asigurată prin obligativitatea declarării, într-un anumit termen, a oricărui eveniment. Astfel, legislaţia ţării noastre prevede că "născutul viu" trebuie înregistrat la oficiul de stare civilă, în termen de maximum 15 zile de la naştere; născutul mort în termen de 24 ore de la producerea evenimentului; decesul unei persoane - în termen de maximum 3 zile; căsătoria, în momentul încheierii acesteia în faţa ofiţerului stării civile; iar divorţul - după pronunţarea sentinţei de către organele judecătoreşti.

Înregistrarea evenimentului în registrul stării civile se face pe baza unui document primar constatator: pentru născutul viu sau mort, adeverinţa eliberată de către unitatea sanitară care a supravegheat naşterea; decesul - pe baza cerificatului de deces eliberat de medicul care a făcut constatarea acestuia; divorţul - pe baza comunicării oficiale a instanţei judecătoreşti care l-a pronunţat; căsătoria - pe baza acordului partenerilor, declarat în faţa ofiţerului stării civile.

Caracteristicile înregistrate au cunoscut modificări de-a lungul timpului. Gama caracteristicilor care fac obiectul înregistrării, în momentul actual, urmăreşte să ofere posibilitatea utilizării actelor de stare civilă atât în scopuri juridice, cât şi în vederea analizei demografice complexe a mişcării naturale a populaţiei.

Buletinele statistice conţin o serie de caracteristici comune tuturor evenimentelor demografice, urmărind în special identificarea persoanei la

Scanned with OKEN Scanner

care se referă evenimentul, precum şi o serie de caracteristici specifice fiecărui eveniment.

În cadrul caracteristicilor comune tuturor evenimentelor demografice şi care sunt consemnate în buletinele statistice, enumerăm:

- locul şi data înregistrării evenimentului;
- numărul actului din registrul de stare civilă;
- numele şi prenumele persoanei (persoanelor);
- sexul;
- data naşterii persoanei (persoanelor);
- data producerii evenimentului.

Acest prim lot de caracteristici comune îşi propune să identifice cu precizie persoana care a înregistrat un anumit eveniment demografic. De asemenea, în urma prelucrării buletinelor statistice, asemenea caracteristici oferă informaţii preţioase pentru analiza demografică referitoare la repartiţia evenimentelor în profil teritorial, pe sexe, generaţii şi vârste, pe luni ale anului.

Urmează un al doilea grup de caracteristici comune ce vizează aspecte de ordin socio-economic şi cultural:

- cetăţenia;
- naţionalitatea;
- activitatea economică;
- nivelul de instruire.

Importanţa unor asemenea caracteristici pentru analiza demografică nu trebuie demonstrată. Ele permit studiul unor aspecte diferenţiale ce apar în evoluţia unor fenomene demografice şi care vor fi prezentate în mod aprofundat. Remarcăm în special informaţiile referitoare la ocupaţie şi deci asupra surselor de subzistenţă prin înregistrarea caracteristicii "activitatea economică", precum şi importanţa elucidării aspectelor diferenţiale privind intensitatea fenomenelor demografice, sub impactul nivelului de instruire. Analiza diferenţială pe "naţionalităţi" este, de asemenea, un domeniu cu largi rezonanţe în plan social şi politic.

Fiecare buletin statistic conţine şi caracteristici specifice fiecărui eveniment demografic. Astfel, buletinul statistic pentru **născutul viu** consemnează locul unde s-a produs evenimentul (în unităţi sanitare, acasă, alte situaţii), asistenţa la naştere, durata sarcinii, greutatea la naştere, felul naşterii (simplă sau multiplă), situaţia juridică (născut în cadrul căsătoriei sau alte situaţii), starea civilă a mamei, data căsătoriei (numai dacă este la prima căsătorie), naşteri avute, copii născuţi vii, copii născuţi morţi, copii aflaţi în viaţă.

Scanned with OKEN Scanner

Asemenea caracteristici oferă informații prețioase pentru analiza complexă a fenomenului natalității. Grupările statistice și deci aspectele de ordin structural ce pot fi puse în evidență sunt extrem de numeroase, ele oferind posibilitatea stabilirii cauzalității, interdependențelor și motivațiile comportamentului demografic al populației.

Buletinul statistic pentru **născutul mort** evidențiază o serie de caracteristici pe care le întâlnim și în cazul născutului viu. Se identifică în cadrul buletinului "cauza morții" (conform cerificatului constatator), precizându-se principala boală sau afecțiune a fătului, alte boli sau afecțiuni ale tatălui și respectiv ale mamei ca și alte circumstanțe care au influențat moartea fătului.

În cadrul buletinului statistic pentru **deces** se precizează cauzele decesului (cauza directă, antecedentele și starea morbidă inițială).

Buletinul statistic pentru **căsătorie** precizează starea civilă înainte de căsătorie pentru fiecare din cei doi soți, a câta căsătorie contractează soțul și soția, în timp ce buletinul statistic pentru **divorț** indică data căsătoriei care se desface, al câtelea divorț este pentru soț și pentru soție, din vina cui se desface căsătoria, numărului copiilor minori rămași în urma desfacerii căsătoriei, precum și cauza desfacerii căsătoriei (infidelitatea conjugală, alcoolism, violențe fizice, alte situații).

Precizam anterior faptul că buletinele statistice referitoare la mișcarea naturală a populației se întocmesc de către oficiile de stare civilă, cu excepția buletinului statistic de divorț care se completează de către grefierul instanței care a pronunțat divorțul. Lunar, buletinele statistice sunt înaintate organelor județene de statistică de care aparțin.

În cadrul acestora, buletinele statistice sunt centralizate sumar și supuse operației de codificare, după care, sunt înaintate Comisiei Naționale pentru Statistică în scopul prelucrării detaliate cu ajutorul sistemelor moderne de calcul. Ulterior prelucrării, Direcțiile județene de statistică primesc rezultatele sub forma unor grupări fundamentale, pentru analiza pe plan local a fenomenelor mișcării naturale.

Pentru **mișcarea migratorie** a populației, înțeleasă ca deplasare a persoanelor dintr-o localitate în alta, însoțită de schimbarea domiciliului stabil, se completează de către organele de poliție, care aprobă de fapt schimbarea domiciliului, buletinul statistic corespunzător, al cărui circuit este identic cu cel prezentat în cazul mișcării naturale.

Caracteristicile generale și specifice cuprinse în buletinul statistic pentru mișcarea migratorie permit stabilirea intensității fenomenului, a fluxurilor migratorii, a repartiției migranților după caracteristici demografice și social-economice etc., aspecte sociale foarte importante pentru conducerea statului.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru schimbarea domiciliului pe timp limitat (mişcarea flotantă) se completează tot de către organele de poliţie "buletinul statistic de anunţarea reşedinţei", oferind informaţii privind data naşterii, sexul, domiciliul, perioada stabilirii reşedinţei, localitatea, ocupaţia şi motivul pentru care se solicită schimbarea reşedinţei. Asemenea buletine se completează numai pentru cazurile când data de 1 ianuarie sau 1 iulie se cuprinde în intervalul de timp de modificare a reşedinţei.

O variantă a sistemului informaţional în demografie, care îmbină trăsăturile celor două verigi fundamentale - recensământul populaţiei şi evidenţa curentă a mişcării naturale şi migratorii - facilitată de posibilităţile oferite de sistemele electronice de calcul şi de stocare a informaţiei, este aşa-numitul **registru naţional (repertoar naţional) al populaţiei**.

Registrul naţional al populaţiei întruneşte calităţile specifice unei "**bănci de date**" în domeniul populaţiei menite să ofere, într-un timp foarte scurt, cele mai variate informaţii referitoare la populaţia ţării.

Deşi un număr redus de state (Norvegia, Suedia, Danemarca, Israel, Finlanda, Franţa, S.U.A.) au acumulat o oarecare experienţă în organizarea registrelor naţionale de populaţie, s-au afirmat câteva principii de bază în acest domeniu. Se recomandă ca acţiunea de introducere a registrului naţional să aibă ca punct de plecare un recensământ, astfel organizat încât să permită transpunerea în limbajul codurilor a caracteristicilor demografice, social-economice, teritoriale etc., referitoare la populaţia în viaţă la momentul critic.

Cu această ocazie, fiecare persoană va primi un număr de înmatriculare demografică, număr care va trebui să permită în primul rând identificarea persoanei, să fie lipsit de ambiguitate şi, dacă este posibil, să conţină şi o serie de caracteristici demografice. De exemplu, numărul de înmatriculare poate cuprinde în sistem codificat: sexul, data naşterii, domiciliul stabil, numărul de înregistrare în registrul stării civile.

Acest număr va însoţi persoana de-a lungul întregii vieţi. Fişa fiecărei persoane recenzate va cuprinde spaţii rezervate codificării tuturor caracteristicilor demografice şi social- economice care interesează conducerea statului.

Toate aceste informaţii vor fi stocate într-un sistem adecvat (bandă magnetică, disc) şi reactualizate la anumite intervale de timp.

Practica registrelor naţionale de populaţie a arătat că, de fapt, reactualizarea informaţiilor iniţiale ridică problemele cele mai complicate. Orice modificare în statutul persoanei, referitoare la caracteristicile care fac obiectul înregistrării, trebuie operată într-un interval de timp rezonabil.

Introducerea registrului naţional al populaţiei nu elimină registrele de stare civilă, care au un rol bine definit în sistemul administraţiei de stat. Această formă de înregistrare continuă a populaţiei diminuează considerabil

Scanned with OKEN Scanner

rolul recensământului. Chiar dacă recensământul populației nu va dispărea, programul de observare al acestuia va fi serios simplificat, cuprinzând numai caracteristici care nu se regăsesc în registrul național.

În cadrul țării noastre, sarcina introducerii registrului național al populației a revenit, în mod justificat, organelor Ministerului de Interne. Așa-numitul **Sistem Național Informatic pentru evidența populației** (SNIEP) a fost deja demarat. El este organizat prin atribuirea fiecărei persoane a unui număr personal de înmatriculare, număr ce cuprinde informații despre sex, data nașterii (anul, luna, ziua), localitatea de domiciliu și poziția în registrul stării civile la care s-a înregistrat evenimentul.

Fiecare cetățean al României va avea o fișă personală cu multiple caracteristici demografice, social-economice și culturale, informații ce vor fi stocate pe bandă magnetică în cadrul Centrului Național de Evidență a Populației.

Organizarea funcționării sistemului este de factură radială. Vor exista centre de bază, la nivelul marilor localități sau reunind un număr restrâns de comune unde se vor face înregistrările primare. Aceste unități de bază vor fi legate de centrele județene care vor fi conectate la Registrul Național. Intregul sistem este informatizat, se lucrează prin teleprelucrare, și în momentul definitivării va deveni un mijloc perfecționat de cunoaștere a situației demografice în orice moment.

Deoarece sarcina organizării și exploatării întregului sistem revine organelor Ministerului de Interne ar fi oportună și transferarea registrelor de stare civilă de la Primărie către centrele zonale care au sarcina stocării informației primare.

2.3. Anchetele și monografiile demografice

Principalele forme ale observării în statistica demografică, recensământul populației și evidența curentă a mișcării naturale și migratorii, asigură volumul de date necesar caracterizării nivelului și evoluției fenomenelor demografice. Studiul aprofundat al acestora trebuie orientat însă în direcția stabilirii legăturilor de interdependență între diferitele fenomene demografice, dintre fenomenele demografice și fenomenele social-economice. În felul acesta se pot evidenția cauzele care imprimă anumite particularități fenomenelor și proceselor demografice.

Aceste cerințe ale procesului cunoașterii în demografie sunt rezolvate prin utilizarea **anchetelor și monografiilor demografice**. Utilizarea anchetelor în demografie este de dată relativ recentă. Metodologia organizării acestora s-a perfecționat în ultimele trei decenii ale secolului nostru.

Scanned with OKEN Scanner

În ultimul timp, o mare extindere au căpătat **anchetele de opinie demografică**, cunoscute și sub denumirea de **anchete demoscopice**.

În organizarea anchetelor demografice trebuie să se precizeze fenomenele a căror caracterizare determină scopul anchetei, precum și colectivitatea care va forma obiectul propriu-zis al acesteia. Din acest punct de vedere, ancheta demografică poate urmări studierea unui singur fenomen demografic, în strânsă legătură cu factorii ce îl determină, sau studierea mai multor fenomene demografice interdependente.

În privința colectivității populației care va forma obiectul anchetei, aceasta va cuprinde numai o parte din membrii colectivității, aleși în așa fel încât să fie respectate principiile reprezentativității.

Practica statistică recomandă ca fiind mai utilă caracterizarea, prin intermediul anchetei, a unui singur fenomen demografic, în cadrul unui eșantion. Acest fapt este motivat de reducerea timpului de observare, de posibilitatea cuprinderii mai detaliate în programul anchetei a factorilor cauzali, reducerea costului anchetei, sporirea gradului de veridicitate a datelor înregistrate etc.

Organizarea anchetelor demografice este de competența unor instituții specializate, deoarece, oricât de redus ar fi programul observării, nu poate fi îndeplinit de o singură persoană.

Orice anchetă trebuie precedată de întocmirea unui plan de organizare, care va cuprinde următoarele puncte:

a) definirea fenomenului demografic a cărui studiere se urmărește prin anchetă și a factorilor de natură social-economică care îl condiționează;

b) întocmirea programului observării, a chestionarelor cuprinzând întrebările ce vor fi adresate persoanelor chestionate, în vederea obținerii volumului complet de date necesare;

c) stabilirea felului selecției ce se va utiliza și determinarea părții din colectivitatea generală (eșantionul) ce va fi supus observării;

d) instruirea personalului ce va efectua ancheta;

e) observarea propriu-zisă, prelucrarea datelor obținute prin cercetare și analiza acestora, în vederea desprinderii concluziilor generale, pentru caracterizarea multilaterală a fenomenului studiat.

a) În general, toate fenomenele demografice pot fi studiate prin intermediul anchetelor. Necesitatea studierii unuia sau altuia dintre fenomenele demografice depinde de însăși evoluția în timp a acestora.

Obișnuit, se studiază prin anchetă fenomenele demografice a căror evoluție nu poate fi explicată științific pe baza datelor existente în evidența curentă, sau a căror evoluție influențează negativ desfășurarea normală a procesului de reproducere a populației.

Scanned with OKEN Scanner

În practică s-au conturat câteva direcții spre care a fost orientată cercetarea selectivă a fenomenelor demografice. În majoritatea țărilor, fenomenele demografice care au făcut obiectul unor anchete se referă la: studiul diferențiat al fertilității populației și al factorilor care determină un anumit nivel al acesteia; studiul mortalității infantile; studiul mortalității generale, pe grupe socio-profesionale și pe cauze de deces; studiul reglementării conștiente a dimensiunilor familiei; studiul nupțialității și divorțialității populației; studiul migrației interne; studiul morbidității populației etc.

Paralel cu determinarea scopului anchetei, a motivării necesității organizării acesteia, trebuie să se stabilească și factorii de natură social-economică care influențează evoluția fenomenului demografic studiat.

Determinarea acestor factori este necesară, deoarece intensitatea fenomenului cercetat prin anchetă, considerat ca variabilă rezultativă, trebuie explicată prin intermediul modificărilor care au intervenit în multitudinea de variabile factoriale.

Cuprinderea în cadrul anchetei a tuturor variabilelor factoriale este greu de realizat. De aceea, se urmărește obținerea de informații asupra principalilor factori de influență, mai cu seamă a acelora a căror modificare în timp poate explica cea mai mare parte din variația fenomenului demografic cercetat.

Stabilirea factorilor de natură social-economică care influențează un anumit fenomen demografic se bazează pe concluziile desprinse din anchete precedente, care au avut drept scop studierea aceluiași fenomen. Se poate folosi, de asemenea, experiența altor țări cu condiții social-economice sau demografice apropiate, precum și experiența cercetătorilor care se ocupă cu studiul evoluției fenomenelor demografice.

De modul cum se rezolvă aceste cerințe depinde însăși reușita anchetei.

b) După definirea scopului anchetei și a fenomenelor interdependente ce se urmăresc prin aceasta, trebuie să se elaboreze un program și un plan de organizare care să precizeze termenele calendaristice în cadrul cărora se va desfășura fiecare fază.

Programul anchetei corespunde, de fapt, chestionarului de anchetă. Cuprinsul acestui program diferă de la un fenomen demografic la altul, deoarece, pe lângă factorii care influențează evoluția tuturor fenomenelor demografice, intervin și factorii specifici fiecărui fenomen.

Să presupunem că vrem să studiem prin anchetă fertilitatea feminină și migrația internă.

Programul ambelor anchete va trebui să urmărească identificarea unor caracteristici generale comune cum ar fi: vârsta, ocupația, nivelul de pregătire școlară, veniturile, numărul membrilor familiei, domiciliul etc.

Scanned with OKEN Scanner

Programul anchetei pentru studiul fertilităţii va trebui să cuprindă însă şi întrebări despre durata căsătoriei, numărul copiilor născuţi vii, intervalul dintre naşteri etc.

În schimb, programul anchetei pentru studiul migraţiei interne va trebui să permită obţinerea informaţiilor despre locul naşterii, sexul, data venirii în localitate, motivul schimbării domiciliului etc., pentru fiecare dintre persoanele anchetate.

Definitivarea programului anchetei se va sprijini, atunci când este nevoie, pe efectuarea unei anchete-pilot. Scopul acesteia este asemănător recensământului de probă. Prin ancheta-pilot se urmăreşte cunoaşterea satisfăcătoare a populaţiei ce va face obiectul anchetei propriu-zise, a clarităţii întrebărilor puse prin chestionar, a modului cum persoanele anchetate vor reacţiona la diferite întrebări.

Pe baza rezultatelor se va stabili durata anchetei, numărul operatorilor de interviu şi chiar costul aproximativ al acesteia.

Cu această ocazie se verifică dacă chestionarele de anchetă au fost corect întocmite, dacă întrebările au redactarea cea mai corespunzătoare.

c) O mare importanţă în organizarea anchetelor demografice o are stabilirea celui mai adecvat mod de selectare a persoanelor care vor constitui eşantionul şi a volumului acestuia.

Eşantionul se constituie pe baza unui cadru de eşantionare, format din orice sursă de informaţii care se referă la membrii colectivităţii generale. În cazul populaţiei, drept cadre de eşantion pot fi folosite recensămintele populaţiei, listele de alegători, registrele agricole, registrele stării civile, cărţile de imobil etc.

Pentru a răspunde cerinţelor anchetei, cadrul de eşantionare folosit trebuie să fie adecvat, adică să cuprindă întreaga populaţie la care se referă ancheta. El trebuie să fie cât mai actual şi să nu fie pasibil de repetiţie, adică anumiţi membri ai colectivităţii să nu fie incluşi de două ori în cercetare.

Formarea eşantionului se face prin alegerea, din rândul membrilor colectivităţii generale, a unor persoane ce vor fi supuse anchetei, folosind una din schemele de extracţie cunoscute:

- eşantioanare simplă aleatoare;
- eşantionare stratificată.

Prima metodă de eşantionare, cunoscută şi sub denumirea de selecţie întâmplătoare, poate utiliza ca metodă de extracţie a unităţilor din colectivitatea generală, extracţia repetată, nerepetată sau mecanică.

Cea de-a doua metodă de eşantionare, cunoscută şi sub denumirea de selecţie tipică, împarte mai întâi colectivitatea generală în straturi (grupe tipice), urmând ca, ulterior, din fiecare strat, să se selecteze întâmplător sau mecanic unităţile ce vor forma eşantionul.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită avantajelor pe care le prezintă, eșantionarea stratificată se aplică cu precădere în studierea fenomenelor demografice.

O problemă importantă care se pune cu ocazia organizării unei anchete, este aceea a stabilirii mărimii eșantionului, adică a numărului de unități din colectivitatea generală care vor fi supuse observării.

Volumul colectivității de selecție depinde de felul selecției adoptate, de abaterea medie pătratică (abatere standard) a caracteristicii în colectivitatea generală și de probabilitatea cu care vrem să garantăm rezultatele.

Pentru asigurarea reprezentativității eșantionului în funcție de toate caracteristicile luate în analiză, va trebui ca volumul acestuia să fie corespunzător celui mai mare volum calculat, deci, în funcție de caracteristica cu dispersia cea mai mare.

După stabilirea volumului eșantionului se trece la selectarea familiilor care vor fi supuse anchetei, utilizându-se metoda loteriei.

Această metodă constă în aceea că fiecare familie este reprezentată printr-un număr înscris pe un disc. Discurile numerotate vor fi introduse într-o urnă, din care se vor extrage întâmplător și nerepetat un număr de discuri, corespunzător volumului eșantionului.

Aplicarea procedeului eșantionării simple aleatoare apare mai rar în studiul fenomenelor demografice. El se recomandă în cazul în care ancheta urmărește să caracterizeze un anumit fenomen într-o colectivitate redusă, nediferențiată prin caracteristici esențiale.

Deoarece populația unei țări sau a unei unități administrativ-teritoriale, de tipul județului, este foarte numeroasă și poate fi despărțită în grupe tipice, se recomandă aplicarea procedeului eșantionării stratificate.

Eșantionarea stratificată poate fi: monostadială, bistadială sau multistadială. Cu cât volumul colectivității generale este mai mare, cu atât este mai utilă folosirea eșantionării în mai multe straturi.

În general folosirea metodei eșantionării stratificate monostadiale nu se justifică în cercetările demografice.

Să considerăm că se urmărește studierea fertilității populației în mediul rural. Ca unitate de observare se va folosi familia. După identificarea factorilor de natură social-economică care influențează nivelul fertilității, se stabilește că, pentru a obține un eșantion reprezentativ la nivelul țării, este nevoie ca volumul colectivității de selecție să fie de "n" familii.

Considerând că fertilitatea familiilor diferă net de la un județ la altul, se poate hotărî stratificarea pe județe. Ca prim pas, fiecărui județ i se va repartiza un număr corespunzător de interviuri, după metoda fracțiilor uniforme de eșantionare.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă județul Dolj deține 6% din numărul familiilor din mediul rural, în comparație cu întreaga țară, iar volumul calculat al eșantionului este de 4000 familii, rezultă că, din acest județ, vor fi anchetate 240 familii.

Până în prezent nu a avut loc de fapt nici o eșantionare. Stratificarea pe județe a avut rolul împărțirii colectivității generale în subcolectivități. Din lista familiilor fiecărui județ se selectează numărul de familii stabilit. Astfel, se constituie un eșantion stratificat monostadial.

În cazul eșantionului stratificat bistadial, stratificarea pe județe se va face ca mai sus, urmând ca, din lista comunelor fiecărui județ, să se extragă un eșantion de comune, și apoi un eșantion de familii. Stabilirea numărului de comune care vor deveni centre de cercetare se poate face în funcție de numărul familiilor care vor compune eșantionul județului și norma pentru un anchetator, în ipoteza că un anchetator va lucra într-o singură comună.

Considerând că opinia anchetaților asupra nivelului fertilității depinde printre altele de venitul mediu pe un membru al familiei, se pot grupa mai întâi familiile dintr-o comună în familii cu venituri mici, mijlocii și mari, pe un membru de familie.

Din fiecare grupă se va selecta numărul corespunzător de familii care vor fi supuse observării.

Reprezentativitatea eșantionului va trebui să fie verificată în toate stadiile, comparând media și dispersia caracteristicilor de grupare din colectivitatea de selecție cu nivelul acelorași indicatori în colectivitatea generală.

Utilitatea selecției stratificate multistadiale, pe lângă avantajele considerabile de ordin material, asigură și o creștere a gradului de reprezentativitate, în cazul că grupele formate sunt grupe omogene. Se cunoaște faptul că un eșantion va fi cu atât mai reprezentativ, cu cât structura acestuia va oglindi mai fidel structura colectivității generale.

Pe de altă parte, este cunoscut faptul că variația totală în colectivitatea generală este compusă din două elemente: variația între grupe și variația în interiorul grupelor. În cazul unei selecții aleatoare stratificate, corect organizată, variația între grupe nu influențează cu nimic abaterea standard, deoarece suntem siguri că această componentă a variației totale este corect reflectată în eșantion. Selecția stratificată necesită, din această cauză, și un volum mai redus al eșantionului.

d) După stabilirea scopului anchetei, a chestionarelor de înregistrare și determinarea colectivității de selecție, trebuie să se facă instruirea personalului care va conduce ancheta.

Personalul însărcinat cu efectuarea anchetei trebuie să cunoască detaliat programul acesteia, întrebările conținute în chestionar și chiar anticipat variantele posibile de răspuns. Anchetatorul trebuie să fie un bun psiholog, să știe să se facă înțeles de persoanele chestionate.

Scanned with OKEN Scanner

De modul în care anchetatorul va conduce ancheta depind, în ultimă instanță, rezultatele acesteia, gradul de veridicitate a răspunsurilor date de cei anchetați.

e) Observarea propriu-zisă este una din cele mai importante faze ale efectuării anchetei. În cadrul acestei faze se înregistrează, pe formularele de anchetă, răspunsurile la întrebările adresate persoanelor care fac parte din eșantion.

În privința recoltării informațiilor s-au conturat două metode principale:

- metoda chestionarelor poștale (prin corespondență);

- metoda interviului.

În cazul primei metode, persoanelor sau familiilor care au fost selectate pentru a face parte din eșantion li se expediază, prin poștă, chestionarul și eventualele instrucțiuni care să conțină lămuriri asupra întrebărilor adresate. Chestionarele prin corespondență au avantajul că economisesc mijloace financiare și reduc numărul persoanelor angrenate în efectuarea anchetei. Această metodă are însă importante deficiențe, rezultate din faptul că există posibilitatea ca persoanele anchetate să nu poată distinge exact sensul întrebărilor sau să nu expedieze organului de anchetă formularele primite. De aceea, metoda chestionarelor poștale este mai puțin utilizată.

În cadrul metodei interviului, anchetatorul se deplasează la domiciliul persoanelor anchetate, adresează personal întrebările cuprinse în chestionar, și tot el înregistrează răspunsurile, mărindu-se astfel gradul de încredere în concluziile anchetei.

După terminarea fazei de observare, organele de anchetă verifică logic răspunsurile conținute în formulare, urmând ca informațiile să fie prelucrate și analizate prin metodele statistice cunoscute.

Concluziile desprinse vor face obiectul unei dări de seamă pe baza căreia se întreprind măsuri adecvate pentru influențarea pozitivă a evoluției fenomenului demografic cercetat.

În cadrul țării noastre, caracterizarea complexă a unor fenomene demografice a beneficiat de metoda anchetelor. Din acest punct de vedere merită amintite anchetele efectuate sub egida Ministerului Sănătății, pentru studierea tendințelor mortalității infantile, a morbidității și fertilității populației. De asemenea, o serie de anchete au avut drept scop studiul migrației pendulatorii.

În studiul fenomenelor demografice, un instrument prețios îl constitue **monografia**.

Monografiile demografice se caracterizează prin aceea că studiile întreprinse prin intermediul lor au un caracter exhaustiv (se studiază fenomenul demografic sub toate aspectele).

Scanned with OKEN Scanner

Din punctul de vedere al sferei de cuprindere se deosebesc două tipuri de monografii:

- cele care studiază un singur fenomen demografic în cadrul întregii populații sau al unei părți a acesteia, în corelație cu toți factorii social-economici care îl determină;

- cele care studiază toate fenomenele demografice interdependente, în cadrul unei unități teritoriale sau zone geografice.

Ca exemple de monografii al căror scop este studierea unui fenomen demografic putem enumera: monografia mortalității infantile, monografia fertilității femeilor dintr-o localitate, monografia migrației populației într-o zonă geografică aflată în plin proces de industrializare etc. Caracteristic acestor monografii este faptul că o parte însemnată a studiului se va referi la oglindirea factorilor de natură social-economică, factori care determină fenomenul respectiv.

Monografiile care studiază toate fenomenele demografice au un caracter mai amplu. Din această cauză efectuarea lor se va limita la un anumit teritoriu, de preferat la localități în care nivelul fenomenelor demografice se diferențiază cel mai mult, în plus sau în minus, față de media pe țară.

Caracterul mai complex al monografiei, în comparație cu anchetele demografice, determină și necesitatea utilizării unor surse de date mai variate.

Pentru obținerea materialului brut, ce va fi prelucrat ulterior, se pot folosi, concomitent, observarea totală a fenomenelor, observarea selectivă în scopul lărgirii programul de observare, extragere de date din diverse documente cu caracter istoric etc.

O atenție deosebită trebuie să se acorde analizei, pentru a desprinde legitățile care guvernează evoluția fenomenului studiat, în care scop, de un real folos poate fi utilizarea metodei grupărilor, a teoriei corelației, precum și a celorlalte metode recomandate de teoria statisticii.

Orice monografie trebuie să aibă ca scop final elaborarea unor propuneri pentru determinarea unei evoluții favorabile a fenomenelor demografice.

Chestionar de control

- Care sunt principalele verigi ale sistemului informațional în demografie și ce rol îndeplinește fiecare verigă?
- Precizați principalele lucrări organizatorice ale recensământului.
- Care sunt categoriile de populație înregistrate la recensământ și care este rolul fiecărei categorii principale?

Scanned with OKEN Scanner

- Care sunt principiile metodologice care stau la baza organizării recensământului?
- Ce caracteristici mai importante trebuie să cuprindă programul de observare al recensământului?
- Definiți "momentul critic" și perioada de înregistrare. Ce importanță prezintă "momentul critic" pentru recensământul populației?
- Care sunt metodele de efectuare a recensământului și ce avantaje și dezavantaje prezintă fiecare metodă?
- Precizați etapele și modalitățile de aplicare a observării selective în lucrările de recensământ.
- Care este circuitul informațional al buletinelor statistice pentru evenimentele mișcării naturale și migratorii a populației?
- Care sunt principiile de organizare a registrului național al populației?
- Precizați principiile de organizare a anchetelor demografice.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 3

Efectivul şi structura populaţiei

Indicatorul de maximă generalitate, utilizat în descrierea unei anumite populaţii, se referă la efectivul sau numărul acesteia. Pentru asigurarea delimitării stricte a colectivităţilor umane, întotdeauna numărului populaţiei i se asociază categoriile de spaţiu şi timp.

Privită prin prisma diverselor caracteristici demografice, socio-economice, culturale, teritoriale etc., care o definesc, populaţia este o colectivitate eterogenă. Ca urmare, în analiza demografică vom folosi frecvent, pe lângă indicatorul "populaţie totală", efectivul unor subcolectivităţi (subpopulaţii), componente ale colectivităţii generale, caracterizate printr-un grad mai redus sau mai ridicat de omogenitate.

Raportul dintre diversele subcolectivităţi, ca şi dintre fiecare subcolectivitate şi colectivitatea generală, alcătuieşte aşa-numita "structură a populaţiei" (starea populaţiei).

Raţiuni de ordin socio-economic şi demografic impun cunoaşterea numărului şi structurii populaţiei la anumite momente, cerinţă căreia îi sunt subordonate, în mare măsură, diversele verigi ale sistemului informaţional demografic.

Descifrarea legităţilor care guvernează evoluţia demografică se suprapune înţelegerii raportului dialectic dintre efectivul şi structura populaţiei, pe de o parte, şi mişcarea naturală şi migratorie a acesteia, pe de altă parte. De altfel, este evident faptul că un anumit număr şi o anumită structură a populaţiei influenţează sensibil intensitatea fenomenelor demografice, după cum, trecerea de la o anumită stare a populaţiei la o nouă stare, pe măsura înaintării în timp, este rezultatul intensităţii fenomenelor naturale şi migratorii.

Utilitatea socială şi valoarea cognitivă a Demografiei depind de gradul în care, prin metode proprii, reuşeşte să caracterizeze cât mai complet atât starea cât şi mişcarea populaţiei, să cuantifice şi să definească factorii cauzali care determină evoluţia demografică, ca şi influenţa acesteia asupra dezvoltării social-economice.

3.1. Numărul şi densitatea populaţiei

Prin **număr al populaţiei** se înţelege totalitatea persoanelor în viaţă la un moment dat, care locuiesc pe un anumit teritoriu, delimitat după diverse

Scanned with OKEN Scanner

criterii (de obicei administrative). Fără alte precizări, numărul populaţiei se referă la categoria de populaţie stabilă.

Definiţia de mai sus atrage atenţia asupra faptului că, pentru interpretarea corectă a numărului populaţiei, acesta trebuie însoţit de precizarea teritoriului şi momentului de referinţă. Ca urmare, combinarea celor trei caracteristici (efectiv, teritoriu, moment de referinţă), la care se adaugă variantele posibile referitoare la modul de stabilire a numărului populaţiei, justifică utilizarea unor noţiuni distincte privind acest indicator.

Astfel, având în vedere teritoriul pe care îl locuieşte, deosebim: numărul populaţiei unei localităţi, al populaţiei unui judeţ oarecare, numărul populaţiei ţării sau al populaţiei continentelor, precum şi numărul populaţiei mondiale.

Obişnuit, numărul populaţiei se stabileşte prin recensământ şi se referă la efectivul existent în momentul critic al acestuia. Pentru ţările în care sistemul informaţional demografic este bine organizat, se determină în mod curent numărul populaţiei la începutul fiecărui an (1 ianuarie) şi la mijlocul anului (efectivul la 1 iulie).

Din punctul de vedere al modalităţii de obţinere a informaţiilor şi de calcul al numărului populaţiei, distingem noţiunile de **număr înregistrat şi număr calculat**.

Numărul înregistrat al populaţiei indică totalitatea persoanelor înregistrate cu ocazia recensământului. **Numărul calculat**, aşa cum sugerează denumirea, se obţine prin calcule şi poate fi **număr estimat** al populaţiei, implicând informaţiile recensământului şi ale evidenţei curente a mişcării naturale şi migratorii sau metode speciale de interpolare şi **număr proiectat** (prognozat), oglindind evoluţia probabilă a efectivului populaţiei în viitor*.

Aşa cum este cunoscut, recensământul stabileşte numărul populaţiei în viaţă, în momentul critic. Deoarece rareori momentul critic este fixat în ziua de 1 ianuarie, şi cum necesităţile analizei demografice solicită cunoaşterea numărului populaţiei la începutul şi mijlocul anului, se apelează la metode de estimare a acestuia, folosind datele recensământului şi cele oferite de evidenţa curentă a mişcării naturale şi migratorii.

Astfel, efectivul populaţiei pentru data de 1 ianuarie, care precede momentul critic al recensământului, se stabileşte folosind relaţia:

$$P_{1I} = P_r - (N - M)_{1I \to r} - (I - E)_{1I \to r} \qquad (3.1)$$

* Metodele de proiectare (prognoză) a efectivului populaţiei fac obiectul unui capitol distinct al cursului, motiv pentru care noţiunea de "număr proiectat" nu este prezentată mai detaliat.

Scanned with OKEN Scanner

în care:

P_{1I} = efectivul populației la 1 ianuarie:

P_r = efectivul populației înregistrate la recensământ

N = numărul născuților vii;

M = numărul persoanelor decedate;

I = numărul persoanelor imigrante (sosite);

E = numărul persoanelor emigrante (plecate);

$(N - M)_{1I \to r}$ = sporul (excedentul natural) în perioada care separă începutul anului de momentul critic al recensământului;

$(I - E)_{1I \to r}$ = sporul (excedentul) migratoriu, în perioada care separă începutul anului de momentul critic al recensământului.

Pentru stabilirea efectivului populației la data de 1 iulie sau 1 ianuarie, care succede momentului critic, se utilizează aceeași relație de calcul, cu deosebirea că atât sporul natural cât și sporul migratoriu se adaugă efectivului populației înregistrate la recensământ.

Raționamentul expus anterior este valabil în toate situațiile în care se cere stabilirea efectivului populației în momentul t_{i+1} cunoscând efectivul acesteia în momentul t_i și sporul natural și migratoriu în intervalul de timp care separă momentul t_i de momentul t_{i+1}:

$$P_{ti+1} = P_{ti} + (N - M)_{ti \to ti+1} + (I - E)_{ti \to ti+1} \qquad (3.2.)$$

Pe baza acestei relații se estimează, în practică, efectivul populației la data de 1 ianuarie anul curent, cunoscând efectivul la 1 ianuarie anul precedent și sporul natural și migratoriu înregistrate în anul anterior.

Unele țări nu beneficiază de informații privind mișcarea naturală și migratorie. În asemenea situații sunt nevoite să se limiteze la informațiile oferite de recensământ, referitoare la efectivul populației.

Pentru diverse momente ale perioadei intercensitare (perioadă de timp între două recensăminte consecutive), se poate estima efectivul populației apelând la procedee de interpolare. În funcție de specificul evoluției populației, interpolarea se execută folosind efectivul înregistrat la începutul perioadei intercensitare și sporul mediu anual sau ritmul mediu anual de creștere (scădere).

Dacă se apreciază că, pe parcursul perioadei, evoluția populației a fost de tip liniar (în progresie aritmetică), se utilizează pentru interpolare sporul mediu anual.

În cazul evoluției exponențiale (în progresie geometrică) se folosește ritmul mediu anual de creștere a populației.

Sporul mediu anual și ritmul mediu anual de creștere (scădere) a efectivului populației se stabilesc pe baza următoarelor relații:

Scanned with OKEN Scanner

$$\bar{\Delta}_p = \frac{P t_n - P t_1}{n-1} \qquad (3.3)$$

$$\bar{R}_p = \sqrt[n-1]{\frac{P t_n}{P t_1}} \qquad (3.4)$$

în care:

$\bar{\Delta}p$ = sporul mediu anual de creştere a populaţiei;

$\bar{R}p$ = ritmul mediu anual de creştere a populaţiei;

P_{t_n} = efectivul populaţiei la sfârşitul perioadei intercensitare;

P_{t_1} = efectivul populaţiei la începutul perioadei intercensitare;

n-1 = durata perioadei intercensitare, măsurată în ani calendaristici.

Ca urmare, efectivul populaţiei în momentul t_{1+k}, se stabileşte în fiecare caz, astfel:

$$P_{t_{1+k}} = P_{t_1} + k \cdot \bar{\Delta}p \qquad (3.5.)$$

sau

$$P_{t_{1+k}} = P_{t_1} \bar{R}_P^K \qquad (3.6.)$$

în care:

k = durata perioadei delimitate prin momentele t_1 şi t_{1+k}, măsurată în ani calendaristici.

Fără îndoială că estimarea efectivului populaţiei pe baza numărului înregistrat la recensământ, combinat cu informaţiile obţinute prin intermediul evidenţei curente a mişcării naturale şi migratorii, este preferabilă - prin gradul ridicat de precizie - estimării prin diversele procedee de interpolare. Cu toate acestea, s-a constatat că, indiferent de specificul evoluţiei populaţiei, dacă intervalul intercensitar nu depăşeşte perioada de 10-15 ani, erorile de estimare a efectivului populaţiei, prin interpolare, se înscriu în limite statistic acceptabile. Argumentăm această afirmaţie folosind datele înregistrate la recensămintele populaţiei ţării noastre din anii 1966 şi 1977*

* Nu s-au folosit datele recensământului din 7.I.1992, deoarece informaţiile oferite de acesta, referitoare la efectivul populaţiei României, sunt discutabile.

Scanned with OKEN Scanner

şi efective calculate pentru momente intercensitare, cu ajutorul informaţiilor din evidenţa curentă a mişcării naturale şi migratorii.

Momentul de referinţă	Efectivul populaţiei la recensământ sau estimat cu ajutorul datelor privind mişcarea naturală şi migratorie	Numărul estimat al populaţiei, prin interpolare, cu ajutorul:		± faţă de datele oficiale folosind interpolarea prin:	
		$\bar{\Delta}p$	$\bar{R}p$	$\bar{\Delta}p$	$\bar{R}p$
15.III.1966**	19 103 163	–		–	–
1.VII.1970	20 252 541	20 079 547	20 039 218	– 172 994	– 213 323
1.VII.1975	21 245 103	21 217 502	21 201493	– 27 601	– 43 610
1.VII.1976	21 445 698	21 444 933	21 440 010	– 765	– 5 688
5. I.1977**	21 559 910	–	–	–	–

Sursa: Anuarul Statistic al R.S. România - 1978, pag.45

** Recensământ

Cunoscând efectivul populaţiei înregistrat la recensămintele din 15.III.1966 şi 5.I.1977 se determină:

$$\bar{\Delta}_p = \frac{21\,559\,910 - 19\,103\,163}{10,8} = \frac{2\,456\,747}{10,8} = 227477 \text{ persoane}$$

$$\bar{R}p = \sqrt[10,8]{\frac{21\,559\,910}{19\,103\,163}} = 1,01125 \text{ sau } 101,125\%.$$

Numărul estimat al populaţiei prin interpolare, cu ajutorul sporului mediu şi ritmului mediu anual de creştere se situează sub nivelul efectivelor reale pentru cele trei momente intercensitare. Acest fapt este explicat de evoluţia

Scanned with OKEN Scanner

relativ neuniformă a populaţiei României în intervalul 1966-1977, sub influenţa creşterii însemnate a efectivului născuţilor vii în anii de la începutul perioadei.*

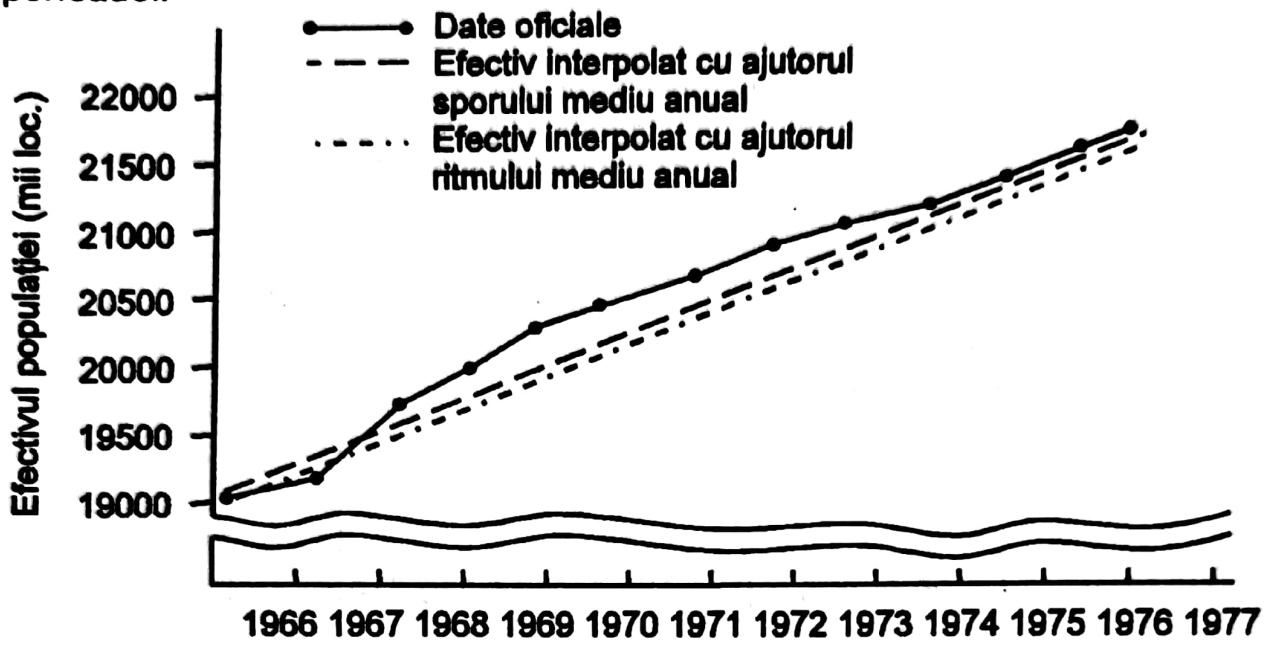


Fig. 3.1 Evoluţia efectivului populaţiei României în perioada 1966-1977

Eroarea de estimare cea mai însemnată se înregistrează în cazul efectivului calculat pentru 1.VII.1970, utilizând sporul mediu anual de creştere (-213 323 locuitori), eroare care, în cifre relative, este de aproximativ 1% (nivel statistic acceptabil).

Faptul că, pe măsură ce ne apropiem de momentul critic al celui de-al doilea recensământ, eroarea de estimare se micşorează, indică un ritm de creştere a populaţiei superior ritmului mediu, în prima parte a perioadei. De altfel, această evoluţie este clar exprimată în grafic (fig.3.1).

În categoria efectivelor calculate (estimate), referitoare la populaţie, se include şi **numărul mediu al populaţiei.** Stabilit pentru diverse perioade de timp (lună, trimestru, semestru, an calendaristic etc.), numărul mediu al populaţiei este un indicator de interval, adaptat cerinţelor de exprimare a intensităţii fenomenelor demografice.

Definind fenomenul demografic, remarcam faptul că acesta descrie "masa evenimentelor demografice de acelaşi fel, înregistrate într-o anumită perioadă de timp..."

---

* Sunt cunoscute măsurile de redresare a natalităţii, adoptate în anul 1966, ale căror efecte s-au făcut resimţite începând cu anul 1967.

Scanned with OKEN Scanner

Întotdeauna analiza demografică va compara masa evenimentelor demografice cu dimensiunea colectivităţii populaţiei din care se recrutează. Ca urmare, este nevoie de un indicator care să aibă acelaşi caracter, cerinţă care se regăseşte în conţinutul efectivului mediu al populaţiei.

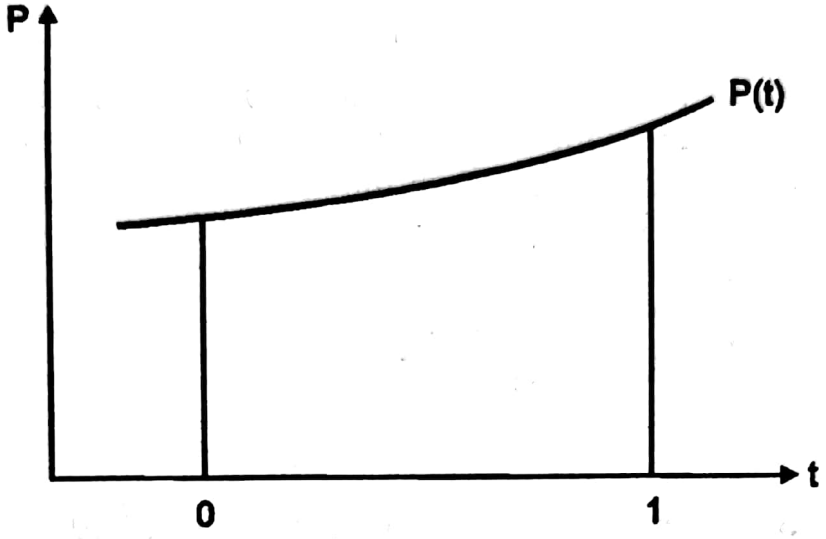


Fig. 3.2. Expresia grafică a integralei funcţiei populaţiei

Numărul mediu al populaţiei se poate stabili pentru diverse perioade de timp. Cel mai uzual este însă **numărul mediu anual al populaţiei**, exprimând de fapt numărul de om-ani trăiţi de colectivitatea de referinţă, în perioada anului calendaristic pentru care se determină.

Presupunând că P(t) reprezintă funcţia care descrie evoluţia populaţiei, în limitele anului calendaristic, numărul mediu anual al populaţiei se determină prin integrarea acestei funcţii pe domeniul de definiţie corespunzător.

$$\bar{P}_t = \int_0^1 P(t)\,dt \qquad (3.7.)$$

Funcţia populaţiei poate să îmbrace diverse forme. În practică, pentru descrierea evoluţiei numărului populaţiei se folosesc mai des funcţia liniară şi funcţia exponenţială.

Corespunzător, efectivul mediu anual al populaţiei se stabileşte utilizând media aritmetică simplă şi media geometrică:

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_n}{2} \qquad (3.8.)$$

sau :

$$\bar{P} = \sqrt{P_1 \cdot P_n} \qquad (3.9.)$$

în care

$\bar{P}$ = efectivul mediu anual al populaţiei;

P_1 = efectivul populaţiei la începutul anului;

P_n = efectivul populaţiei la sfârşitul anului.

În situaţia când se cunoaşte efectivul populaţiei şi pentru alte momente în cursul anului, se recomandă ca efectivul mediu să se determine ca medie cronologică simplă sau ponderată, în funcţie de existenţa unor intervale de timp egale sau inegale între momentele intermediare.

$$\bar{P} = \frac{\frac{P_1}{2} + P_2 + \ldots + P_{n-1} + \frac{P_n}{2}}{n-1} \qquad (3.10.)$$

sau:

$$\bar{P} = \frac{P_1 \cdot \frac{t_1}{2} + P_2 \cdot \frac{t_1+t_2}{2} + \ldots + P_{n-1} \cdot \frac{t_{n-2}+t_{n-1}}{2} + P_n \cdot \frac{t_{n-1}}{2}}{t_1 + t_2 + t_{n-1}} \qquad (3.11)$$

în care: t_i = intervale de timp între momente, exprimate în zile calendaristice (luni).

Legătura dintre efectivul populaţiei la un moment dat şi suprafaţa teritoriului pe care îl locuieşte este pusă în evidenţă de indicatorul densităţii.

Densitatea populaţiei este una din condiţiile vieţii materiale. Ca urmare, analiza densităţii populaţiei sub cele mai variate aspecte prezintă nu numai interes demografic, ci şi social-economic, fiind legată de strategia dezvoltării, atât la nivel macroeconomic cât şi în profil teritorial.

Caracterizarea densităţii populaţiei beneficiază de un sistem de indicatori generali şi specifici, printre care amintim:

- **densitatea generală**, care prezintă o imagine de ansamblu a densităţii populaţiei, indicând numărul de locuitori pe km^2 din suprafaţa teritoriului, şi se determină pe baza relaţiei:

$$d_g = \frac{P}{S} \qquad (3.12.)$$

în care:

d_g = densitatea generală;

P = efectivul populaţiei;

S = suprafaţa teritoriului, exprimată în km^2.

Asemănător indicatorului densităţii generale, prin sfera de cuprindere, este aşa-numitul **coeficient de arealitate**.

Coeficientul de arealitate este indicatorul invers al densității generale, precizând suprafața din teritoriu, exprimată în km^2, ce revine unui locuitor.

$$a = \frac{S}{P} \qquad (3.13.)$$

în care:

a = coeficient de arealitate.

În gama indicatorilor generali, pentru caracterizarea densității, se mai include **distanța medie dintre doi locuitori**. Acest indicator imaginează o repartizare uniformă a populației pe teritoriu, fiecare locuitor fiind plasat în mijlocul unui pătrat de suprafață egală cu coeficientul de arealitate, urmând a stabili care este distanța medie care îl separă de locuitorii vecini.

Relația pe baza căreia se aproximează distanța medie dintre doi locuitori este următoarea:

$$\bar{d} \approx 1{,}2\sqrt{a} \qquad (3.14.)$$

Utilizând datele calculate cu privire la efectivul populației României la data de 1.VII.1991, nivelul indicatorilor generali ai densității populației țării noastre se prezintă astfel:

$$d_g = \frac{23\,185\,084}{238\,391\ km^2} = 97{,}3 \text{ locuitori / km}^2$$

$$a = \frac{238\,391\ km^2}{23\,185\,084} = 0{,}01\ km^2 / \text{ locuitor sau 1 ha / loc.}$$

Cu o densitate generală de 97,3 locuitori/km^2 ,România se plasează în apropierea nivelului mediu al densității populației continentului european.

În afara indicatorilor generali prezentați anterior, aprofundarea unor aspecte ale densității beneficiază de aportul unor indicatori specifici.

Astfel, pentru a pune în evidență legătura dintre efectivul populației și resursele potențiale privind mijloacele de subzistență, se determină densitatea generală la 100 ha teren agricol sau teren arabil (densitatea fiziologică):

$$d_g^{agr.} = \frac{P}{S\,agr.} \cdot 100 \qquad (3.15.)$$

$$d_g^{ar.} = \frac{P}{S\,ar} \cdot 100 \qquad (3.16.)$$

în care:

S agr. = suprafața agricolă exprimată în ha;

S ar. = suprafața arabilă exprimată în ha.

Printre indicatorii specifici ai densităţii populaţiei, prezintă importanţă şi densitatea economică, exprimând numărul de locuitori pe km^2 de teritoriu productiv.

În analiza densităţii populaţiei, o largă aplicare îşi găsesc reprezentările grafice de tipul cartogramelor, permiţând, în special, caracterizarea variaţiei teritoriale a densităţii populaţiei.

Aspectele cele mai importante care fac obiectul analizei densităţii populaţiei sunt legate de studierea acesteia pe medii (urban - rural), pe judeţe, pe forme de relief etc., urmărindu-se în special corelaţia dintre nivelul dezvoltării economice şi densitatea populaţiei.

3.2. Structura populaţiei

Analiza structurii populaţiei presupune constituirea unor subcolectivităţi, având drept criteriu de grupare caracteristicile demografice, social-economice, teritoriale, social- culturale etc., şi stabilirea ponderii fiecărei grupe în totalul populaţiei.

Aşa cum aminteam anterior, dimensiunea colectivităţilor umane, precum şi gama largă de caracteristici implicate în descrierea acestora, sunt un impediment în obţinerea unor subcolectivităţi absolut omogene. Cu toate acestea, gruparea populaţiei după diverse caracteristici micşorează progresiv gradul de eterogenitate, permite definirea legităţilor care guvernează evoluţia demografică, favorizează studierea legăturilor interne şi condiţionarea socio-economică a fenomenelor şi proceselor demografice. În acelaşi timp, cunoaşterea populaţiei la anumite momente este o necesitate impusă de prerogativele conducerii economice, serveşte fundamentării strategiei dezvoltării economico- sociale.

Având în vedere conţinutul caracteristicilor în funcţie de care se analizează structura populaţiei, deosebim:

a) structura demografică;

b) structura socio-economică şi teritorială;

c) structura socio-culturală.

3.2.1. Structura demografică

Structura demografică se bazează pe gruparea populaţiei în funcţie de caracteristicile demografice fundamentale: sexul, vârsta şi starea civilă.

Cunoaşterea structurii demografice se realizează, în principal, cu ajutorul informaţiilor recensământului populaţiei, al cărui program de obser-

Scanned with OKEN Scanner

vare include, obligatoriu, caracteristicile amintite anterior. Beneficiind de evidența curentă a evenimentelor mișcării naturale și migratorii, structura demografică poate viza și alte momente în interiorul perioadelor intercensitare. De obicei, structura demografică se reactualizează în fiecare an calendaristic, pentru 1 ianuarie sau 1 iulie, o dată cu estimarea efectivelor de populație.

Structura populației după vârstă și sex. Vârsta și sexul reprezintă două dintre caracteristicile demografice de bază în analiza structurii populației.

Necesitatea cunoașterii structurii populației după vârstă și sex este ușor de intuit, dată fiind importanța acestor caracteristici în definirea rolului și locului fiecărei persoane în procesul reproducerii populației, al activității economice și în general al organizării sociale.

Se poate aprecia că nu există sector de activitate care să nu fie interesat în cunoașterea efectivului și structurii populației după vârstă și sex.

Structura pe sexe se stabilește determinând greutatea specifică a populației de sex feminin, respectiv masculin, în totalul populației:

$$g_F = \frac{F}{P} \cdot 100 \qquad (3.17.)$$

$$g_M = \frac{M}{P} \cdot 100 \qquad (3.18.)$$

în care:

g_F și G_M = ponderea populației de sex feminin, respectiv masculin, în totalul populației (în procente);

F = numărul persoanelor de sex feminin;

M = numărul persoanelor de sex masculin;

P = efectivul total al populației.

Structura populației pe sexe poate fi caracterizată și prin intermediul unui indicator indirect, calculat ca mărime relativă de coordonare, cunoscut sub denumirea de **raport de feminitate** sau **raport de masculinitate**:

$$r_F = \frac{F}{M} \cdot 100 \qquad (3.19.)$$

$$r_M = \frac{M}{F} \cdot 100 \qquad (3.20.)$$

Raportul de feminitate (masculinitate) indică numărul persoanelor de sex feminin (masculin) corespunzător unui efectiv de 100 persoane de sex masculin (feminin).

Scanned with OKEN Scanner

Nivelul indicatorilor, pentru caracterizarea structurii populaţiei pe sexe, în cadrul ţării noastre, conform datelor calculate pentru 1 iulie 1991, se prezintă astfel:

$$g_F = \frac{11\,749\,798}{23\,185\,084} \cdot 100 = 50{,}7\%$$

$$g_M = \frac{11\,435\,286}{23\,185\,084} \cdot 100 = 49{,}3\%$$

$$r_F = \frac{11\,749\,798}{11\,435\,286} \cdot 100 = 103 \; F/100M$$

$$r_M = \frac{11\,435\,286}{11\,749\,798} \cdot 100 = 97 \; M/100F$$

Structura populaţiei pe sexe, favorabilă sexului feminin, se caracterizează printr-o relativă stabilitate în timp. Ea trebuie analizată corelat cu alte caracteristici demografice, socio- economice, teritoriale, pe medii (urban-rural) etc.

Analiza corelată a structurii populaţiei pe sexe şi vârste evidenţiază faptul că ponderea mai mare a populaţiei de sex feminin nu este specifică tuturor grupelor de vârstă. Formată sub incidenţa unei proporţii favorabile sexului masculin la naştere (aproximativ 51% băieţi şi 49% fete) şi a supramortalităţii masculine, caracteristică întregii perioade a vieţii, structura pe sexe evoluează astfel: până în jurul vârstei de 20 de ani structura pe sexe este net favorabilă populaţiei de sex masculin. Ponderea celor două sexe se egalizează în aria vârstelor mijlocii (20-40 ani), după care devine preponderentă greutatea specifică a populaţiei de sex feminin. După vârsta de 70 de ani, raportul de 2/1 între efectivul populaţiei feminine şi cel al populaţiei masculine este considerat normal. Se remarcă faptul că o asemenea evoluţie a structurii pe sexe, de-a lungul vieţii, este favorabilă procesului de reproducere a populaţiei.

În cadrul ţărilor aflate în proces de industrializare, se constată mutaţii importante în privinţa structurii pe sexe a populaţiei din mediul urban şi rural. Urbanizarea rapidă, specifică acestor ţări, realizată în special prin migraţia populaţiei din mediul rural, cu precădere a populaţiei de sex masculin, determină un fenomen de "feminizare" a populaţiei rurale.

Un fenomen interesant, care trebule semnalat, se înregistrează în cadrul ţării noastre, după evenimentele din decembrie 1989. Dacă până la această dată ponderea populaţiei de sex masculin din mediul urban (aproximativ 49,6%) depăşea ponderea populaţiei de sex masculin din rural (49,1%), începând cu anul 1990 se constată mutaţii semnificative în structura populaţiei pe sexe, în cadrul celor două medii. Astfel, la data de 1 iulie 1990 deja populaţia de sex masculin din rural, cu o pondere de 49,7% în totalul populaţiei rurale, depăşea ponderea populaţiei masculine din urban (49,1%).

Scanned with OKEN Scanner

Aceasta în timp ce, aşa cum am văzut anterior, la nivelul mediilor întrunite, populaţia masculină nu deţine decât 49,3% din totalul populaţiei.

Avem de-a face cu un proces de reîntoarcere a forţei de muncă masculine din urban în rural, sub impactul disponibilizării unui număr însemnat de salariaţi, deşi şomajul a afectat mai ales populaţia feminină.

Nu va trebui să surprindă faptul că, pe măsura restructurării economiei naţionale, vom asista la un proces invers celui înregistrat în ultimele decenii, acela de masculinizare a populaţiei rurale, care,în eventualitatea că va fi însoţit şi de încetinirea procesului de îmbătrânire demografică, va crea condiţii favorabile relansării procesului de producţie în agricultură.

Intuim, de asemenea, că femeile, chiar dacă ajung în situaţia de şomaj, nu se reîntorc în mediul rural, acestea migrând anterior spre mediul urban îndeosebi în urma căsătoriei.

Disparităţi însemnate în privinţa structurii pe sexe se înregistrează în cadrul diverselor judeţe şi localităţi, sub incidenţa specificului activităţii economice preponderente. În oraşele în care este dezvoltată industria grea, care solicită în special forţă de muncă de sex masculin, structura populaţiei va fi favorabilă sexului masculin (Hunedoara, Braşov, Galaţi etc.)

În schimb, în localităţile în care s-a dezvoltat în special industria uşoară şi alimentară, ponderea sexului feminin este net superioară (Pucioasa, Lugoj etc.)

Caracterul economiei explică de ce în unele judeţe (Botoşani, Buzău, Dolj, Teleorman) ponderea populaţiei de sex feminin este superioară mediei pe ţară, în timp ce în alte judeţe (Braşov, Caraş-Severin, Călăraşi, Constanţa, Galaţi, Harghita, Hunedoara) structura pe sexe este favorabilă sexului masculin, conform datelor referitoare la momentul 1.VII.1990.

În comparaţiile teritoriale, privind structura populaţiei pe sexe, se poate utiliza cu succes "energia informaţională".

$$E = \sum g_i^2 \qquad (3.21.)$$

în care:

E = indicatorul "energie informaţională";

g_i = greutatea specifică a populaţiei de sex masculin şi feminin.

Având în vedere existenţa celor două componente ale întregului, se poate trage concluzia că echilibrul structurii pe sexe este cu atât mai precar cu cât nivelul energiei informaţionale este mai scăzut.

Analiza structurii populaţiei pe vârste necesită o gamă mai largă de metode şi procedee, ca urmare a faptului că aspectele economice, culturale, sociale etc., în care este implicată vârsta, sunt mai direct influenţate de această caracteristică. Este evident faptul că planificarea activităţilor educaţionale, planificarea şi prognoza utilizării forţei de muncă, organizarea

Scanned with OKEN Scanner

activităţii de servicii, de ocrotire a sănătăţii populaţiei şi, în general, specificul consumului depind atât de efectivul, cât şi de structura pe vârste a populaţiei. În contextul creşterii atribuţiilor organelor locale în organizarea vieţii social-economice, al autoconducerii teritoriale, cunoaşterea structurii populaţiei pe vârste şi estimarea modificărilor posibile în perspectivă, nu numai la nivelul întregii ţări, ci şi în profil teritorial, pentru fiecare localitate, s-a transformat, dintr-un deziderat, într-o cerinţă obiectivă.

Fără îndoială că analiza structurii este influenţată de calitatea informaţiilor primare privind efectivul populaţiei pe vârste, informaţii care se obţin în principal prin intermediul recensământului*. Aşa cum s-a precizat anterior, pentru a obţine repartiţia pe vârste, recensământul populaţiei poate să înregistreze direct vârsta în ani împliniţi sau să înregistreze data naşterii, urmând ca repartiţia pe vârste să fie stabilită ulterior, în faza prelucrării datelor.

S-a constat că, în cazul în care se înregistrează "vârsta în ani împliniţi", ca efect al principiului liberei declaraţii, principiu statuat în metodologia recensămintelor de populaţie, există tendinţa ca unele persoane să declare cu predilecţie vârste rotunde, terminate în zero sau cinci. Acest fenomen, denumit în demografie "**acumulare a vârstelor**", are o explicaţie de natură psihologică, având în vedere faptul că, în situaţiile în care recensământul înregistrează "data naşterii persoanei" (anul, luna, ziua), nu apare fenomenul de acumulare a vârstelor. Este posibil ca solicitarea unor date mai numeroase pentru încadrarea în timp a evenimentului "naştere" să declanşeze resorturi de natură psihică, care favorizează un grad de responsabilitate sporit faţă de veridicitatea informaţiilor transmise recenzorului.

În acelaşi timp, practica recensămintelor conduce la concluzia că "acumularea vârstelor" are şi o determinare culturală.

Prezenţa fenomenului de acumulare a vârstelor denaturează repartiţia populaţiei pe vârste şi poate avea consecinţe negative, mai ales dacă el se localizează în limitele contingentelor active. Ca urmare, înainte de a se efectua analizele de structură, trebuie să se aplice diverse procedee de restabilire a repartiţiei pe vârste, într-o viziune cât mai apropiată de realitate.

Mijlocul cel mai eficace de a se semnala apariţia fenomenului de acumulare este reprezentarea grafică a evoluţiei efectivelor de populaţie pe vârste, conform datelor brute înregistrate la recensământ. Se va putea constata saltul brusc al efectivului populaţiei la vârstele terminate în zero sau cinci (vârfuri de acumulare) prin diminuarea corespunzătoare a efectivelor la

---

* Actualizarea datelor privind efectivul populaţiei pe vârste, operaţie care se execută în fiecare an calendaristic, se bazează, într-o etapă iniţială, pe efectivul înregistrat la recensământ.

Scanned with OKEN Scanner

vârstele alăturate. Se recomandă analiza corelată a efectivelor generaţiilor iniţiale cu efectivele de supravieţuitori proveniţi din aceste generaţii, operaţie de natură să confirme sau să infirme existenţa fenomenului de acumulare. Concomitent, se determină intensitatea acumulării utilizând un indicator specific - **coeficientul de acumulare a vârstelor**:

$$K_a = \frac{\sum_{x=0}^{19} P_{5x}}{1/5 \sum_{x=0}^{99} P_x} \qquad (3.22.)$$

în care:

K_a = coeficientul de acumulare a vârstelor;

P_x = efectivul populaţiei de vârstă "x".

Se observă că numărătorul raportului reprezintă efectivul populaţiei înregistrate, corespunzător vârstelor terminate în zero sau cinci, iar numitorul raportului, efectivul total al populaţiei recenzate, micşorat de 5 ori, operaţie de natură să asigure comparabilitatea necesară. Este uşor de intuit faptul că celor 100 de niveluri individuale, sub care se înregistrează vârsta populaţiei, le corespund 20 de niveluri de vârstă terminate în zero sau cinci.

Datorită faptului că fenomenul de acumulare este puţin intens în grupele de vârstă sub 20 de ani, iar prezenţa acestuia la vârstele înaintate nu are implicaţii de natură economică, în practică se recomandă limitarea determinării intensităţii acumulării la grupele de vârstă cuprinse între 23 şi 62 ani. În această situaţie, relaţia de calcul a coeficientului de acumulare devine:

$$K_a = \frac{\sum_{x=5}^{12} P_{5x}}{1/5 \sum_{x=23}^{62} P_x} \qquad (3.23)$$

Se poate afirma că datele brute ale recensământului, referitoare la repartiţia pe vârste, sunt afectate de fenomenul acumulării numai în cazul în care coeficientul depăşeşte nivelul de 1,05 ($K_a \geq 1,05$). În asemenea situaţii este obligatorie recalcularea efectivelor de populaţie pe vârste, operaţie care beneficiază de o gamă largă de metode de ajustare grafică, mecanică şi analitică.

Printre procedeele utilizate pentru corectarea informaţiilor afectate de fenomenul acumulării vârstelor s-au impus în practica statisticii demografice următoarele:

- ajustarea grafică;

Scanned with OKEN Scanner

- metoda mediilor mobile;

- metoda parabolelor mobile.

Ajustarea grafică a seriei datelor brute privind efectivul populației pe vârste necesită următoarele operații:

- reprezentarea datelor referitoare la efectivul populației într-un sistem de axe rectangulare. Pe axa ordonatelor se reprezintă efectivul populatiei, iar pe axa absciselor se specifică vârstele cuprinse în intervalul supus ajustării, în ordine crescătoare:

- punctele care marchează efectivul populației pe vârste se unesc și se apreciază funcția care descrie cel mai corect repartiția empirică obținută, trasând vizual această funcție. Corectitudinea trasării funcției, care descrie repartiția populației pe vârste, depinde de experiența cercetătorului. Se va urmări ca suprafața figurilor geometrice situate deasupra curbei să fie aproximativ egală cu suprafața figurilor geometrice situate sub curba trasată;

- din punctele de pe abscisă, care marchează fiecare vârstă, se ridică perpendiculare până la curba teoretică trasată vizual, iar din punctele de intersecție se duc paralele până la axa ordonatelor, citind pe aceasta efectivul recalculat al populației.

Ajustarea grafică este o metodă cu un grad ridicat de aproximare, depinde de corectitudinea cu care se execută fiecare operație și se recomandă în acele situații în care nu se cere o precizie deosebită a rezultatelor. Avantajele metodei sunt legate de rapiditatea executării și volumul redus de operații necesare.

Metoda mediilor mobile se bazează pe ipoteza că, în situația unei evoluții normale a populației, pe vârste, fără influențe perturbatoare cauzate de factori extrademografici, pe intervale limitate de vârstă, de 5 sau 7 ani consecutivi, efectivul scade concomitent cu înaintarea în vârstă, scădere care poate fi corect descrisă printr-o funcție liniară.

În această situație, efectivul populației, corespunzător vârstei de la mijlocul intervalului, este reprezentat de media aritmetică simplă a efectivelor brute înregistrate la recensământ.

Opțiunea pentru numărul de termeni consecutivi din care se calculează mediile mobile este rezultatul unei analize prealabile, referitoare la implicarea vârstelor vecine în apariția vârfurilor de acumulare. De obicei, este justificată aprecierea că supradimensionarea efectivelor corespunzătoare vârstelor terminate în zero sau cinci se face pe seama subdimensionării efectivelor corespunzatoare celor patru vârste vecine, situate simetric, câte două, la dreapta și la stânga vârfului de acumulare. Așa, de exemplu, un vârf de acumulare la vârsta de 50 de ani diminuează artificial efectivul populației la 48, 49, 51 și 52 de ani.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită acestor considerente, este preferabil calculul mediilor mobile din 5 termeni.

Fie: P_1, P_2, P_3, P_4, P_5,....,P_n efectivele brute de populaţie înregistrate la recensământ.

Ajustarea seriei datelor cu ajutorul mediilor mobile din 5 termeni presupune calculul următoarelor efective medii:

$$\bar{P}_3 = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}{5}$$

$$\bar{P}_4 = \frac{P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6}{5} \qquad (3.24)$$

.

.

.

$$\bar{P}_{n-2} = \frac{P_{n-4} + P_{n-3} + P_{n-2} + P_{n-1} + P_n}{5}$$

Seria datelor brute se înlocuieşte cu seria mediilor mobile astfel calculate, reprezentând efectivul populaţiei neafectat de distorsiunile introduse de fenomenul de acumulare.

Ipoteza evoluţiei liniare a efectivului populaţiei, în funcţie de vârstă, pe segmente limitate (de obicei 5 ani), poate fi înlocuită cu ipoteza evoluţiei de tip parabolic.

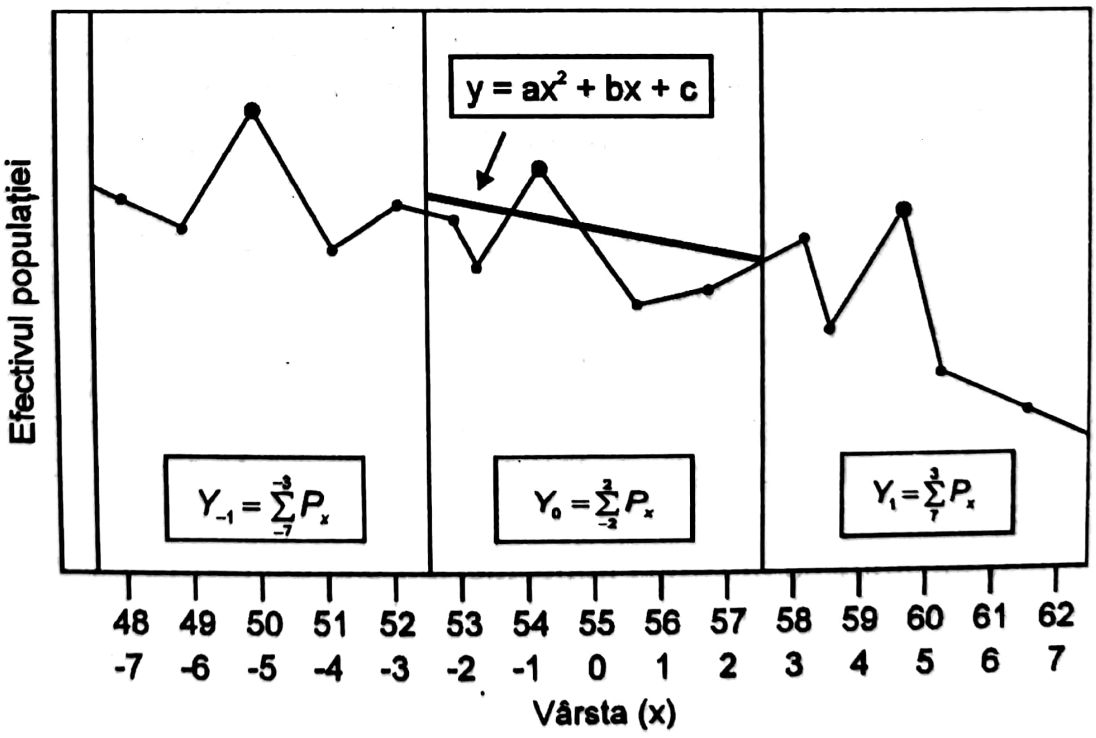


Fig. 3.3. Evoluţia efectivului populaţiei pe vârste

Scanned with OKEN Scanner

Această variantă, mai apropiată de situaţia reală, se bazează pe constatarea că, sub efectul intensităţii variabile a mortalităţii pe vârste, efectivul unei generaţii scade progresiv, scădere descrisă corect de parabola de gradul al doilea.

Aceste argumente pledează în favoarea eliminării fenomenului de acumulare a vârstelor, folosind **metoda parabolelor mobile.**

Pentru a înţelege principiile de aplicare ale metodei, să urmărim reprezentarea grafică a efectivelor de populaţie aşa cum apar în figura 3.3

Se porneşte de la ipoteza că legătura dintre numărul populaţiei şi vârstă este de forma parabolei de gradul II, descrisă de ecuaţia generală:

$$Y_x = ax^2 + bx + c \qquad (3.25)$$

în care:

Y_x = efectivul populaţiei la vârsta "x";

x = vârsta în ani împliniţi;

a,b,c = parametrii care definesc funcţia analitică.

Majoritatea operaţiilor care se execută în vederea utilizării metodei parabolelor mobile, pentru corectarea efectelor fenomenului de acumulare, urmăresc în principal stabilirea valorii parametrilor a, b şi c, valori distincte pentru fiecare interval de cinci vârste consecutive, implicate în apariţia unui vârf de acumulare.

Gama acestor operaţii, în ordinea executării lor, cuprinde:

a) reprezentarea grafică a efectivelor brute înregistrate la recensământ, pentru a se constata existenţa fenomenului de acumulare, prin supradimensionarea efectivelor la vârstele terminate în zero sau cinci;

b) stabilirea valorii parametrilor a,b şi c care definesc parabola de gradul al doilea, exprimând legătura dintre efectivul populaţiei şi vârstă;

c) recalcularea efectivelor de populaţie, folosind funcţia analitică definită anterior, şi obţinerea unei noi repartiţii a populaţiei, pe vârste, neafectate de fenomenul acumulării.

Reprezentarea grafică a efectivelor înregistrate urmăreşte să prezinte de fapt vârful de acumulare şi efectele acestuia asupra efectivelor de populaţie la vârstele vecine. În grupa cincinală, vârsta care prezintă vârf de acumulare ocupă locul central.

Precizăm faptul că repartiţia populaţiei într-o anumită grupă cincinală de vârstă este descrisă de o funcţie parabolică proprie.

Deoarece stabilirea celor trei parametri care definesc parabola de gradul al doilea necesită un sistem de trei ecuaţii normale, suntem nevoiţi ca, pe lângă informaţiile referitoare la efectivul populaţiei în grupa cincinală supusă ajustării, să utilizăm şi efectivele înregistrate în grupele cincinale vecine.

Scanned with OKEN Scanner

Întotdeauna, însă, grupa cincinală de vârstă care face obiectul operaţiei de eliminare a acumulării vârstelor va ocupa locul central în grafic.

Pentru a simplifica calculele necesare stabilirii valorilor parametrilor a,b şi c, se recomandă translatarea vârfului de acumulare în origine şi recalcularea corespunzătoare a valorilor indicate pe abscisă pentru celelalte vârste.

Urmărind reprezentarea grafică (fig.3.3), se constată că se intenţionează eliminarea efectelor acumulării vârstelor în grupa 53-57 ani, cu vârf de acumulare corespunzător vârstei de 55 ani. Această grupă ocupă locul central în grafic, după cum vârsta de 55 ani ocupă locul central în cadrul grupei.

În grafic s-au reprezentat şi efectivele de populaţie din grupa 48-52 ani şi din grupa 58-62 ani. Încă o dată atragem atenţia că funcţia analitică pentru grupa 53-57 ani, ce urmează a fi determinată, nu este aplicabilă grupelor 48-52 sau 58-62 ani.

În grafic s-a făcut translatarea vârfului de acumulare în origine, vârsta de 55 ani primind valoare de abscisă "zero", recalculându-se corespunzător abscisele celorlalte vârste.

Pentru stabilirea în continuare a celor trei ecuaţii ale sistemului, se apelează la legătura logică dintre vârstă (x) şi efectiv (y), în cadrul fiecărei grupe cincinale, având expresia analitică a parabolei de gradul 2 şi valorile de abscisă recalculate, pentru fiecare din cele trei grupe cincinale.

Pentru grupele cincinale simbolizate în grafic prin Y_{-1}, Y_0 şi Y_1, relaţiile dintre vârstă şi efectivul populaţiei sunt următoarele:

$$y_{-7} = 49a - 7b + c$$

$$y_{-6} = 36a - 6b + c$$

$$y_{-5} = 25a - 5b + c$$

$$y_{-4} = 16a - 4b + c$$

$$y_{-3} = 9a - 3b + c$$

$$\boxed{Y_{-1} = \sum_{i=-7}^{-3} y_i = 135a - 25b + 5c}$$

$$y_{-2} = 4a - 2b + c$$
$$y_{-1} = a - b + c$$
$$y_0 = c$$
$$y_1 = a + b + c$$
$$y_2 = 4a + 2b + c$$

$$\boxed{Y_0 = \sum_{i=-2}^{2} y_i = 10a + 5c}$$

$$y_3 = 9a + 3b + c$$
$$y_4 = 16a + 4b + c$$
$$y_5 = 25a + 5b + c$$
$$y_6 = 36a + 6b + c$$
$$y_7 = 49a + 7b + c$$

$$Y_1 = \sum_{i=3}^{7} y_i = 135a + 25b + 5c$$

Ca urmare,sistemul celor trei ecuaţii cu ajutorul cărora se determină parametrii a,b şi c este de forma:

$$135\,a - 25b + 5c = Y_{-1}$$
$$10\,a + 5c = Y_0$$
$$125\,a + 25b + 5c = Y_1$$

Rezolvarea sistemului conduce la următoarele relaţii:

$$a = 0{,}004Y_1 - 0{,}008Y_0 + 0{,}004\,Y_{-1}$$
$$b = 0{,}020Y_1 - 0{,}020\,Y_{-1} \qquad (3.26)$$
$$c = -0{,}008Y_1 + 0{,}216Y_0 - 0{,}008Y_{-1}$$

După stabilirea parametrilor a, b şi c, se dă variabilei "x" valorile -2; -1; 0; 1; 2, determinându-se, pe baza funcţiei analitice, efectivele de populaţie neafectate de fenomenul de acumulare. Se poate observa că metoda parabolelor mobile nu modifică efectivul total al populaţiei în grupa cincinală supusă ajustării, ci face numai o redistribuire a populaţiei pe vârste.

$$\sum_{x=-2}^{2} Y_x = \sum_{x=-2}^{2} y_x$$

Utilizând datele referitoare la efectivul populaţiei ţării noastre la recensământul din 21 februarie 1956*, vom exemplifica aspectele legate de fenomenul de acumulare a vârstelor.

Datorită informaţiilor disponibile, limităm calculul coeficientului de acumulare la intervalul de vârstă cuprins între 23 şi 62 ani:

---

* Recensământul populaţiei, din 21 februarie 1956, a înregistrat vârsta în ani împliniţi, informaţiile fiind afectate de fenomenul de acumulare a vârstelor.

Scanned with OKEN Scanner

$$Ka = \frac{\sum_{x=5}^{12} P_{5x}}{1/5 \sum_{x=23}^{62} P_x} = \frac{1\,996\,275}{1\,760\,828} = 1{,}134 \text{ sau } 113{,}4\%$$

Nivelul coeficientului de acumulare indică faptul că efectivul populației la vârstele terminate în zero sau cinci este supradimensionat, comparativ cu efectivul corespunzător celorlalte vârste. Ca urmare, se impune recalcularea repartiției populației pe vârste.

Iată cum se prezintă efectivele de populație în cadrul a trei grupe cincinale consecutive: 48-52 ani; 53-57 ani și 58-62 ani:

Vârsta	Efectivul populației	Vârsta	Efectivul populației	Vârsta	Efectivul populației
48	215 642	53	180 160	58	141 027
49	199 585	54	158 521	59	130 245
50	219 636	55	213 251	60	164 092
51	175 495	56	182 128	61	110 149
52	194 848	57	133 386	62	125 048
Total	1 005 206	Total	867 446	Total	670 561

Sursa: Anuarul demografic al R.S. România - 1971, pag. 26

Coeficientul de acumulare, pentru populația care a declarat vârste cuprinse între 48-62 ani, are valoarea:

$$Ka = \frac{\sum_{x=10}^{12} P_{5x}}{1/5 \sum_{x=48}^{62} P_x} = \frac{596\,979}{508\,643} = 1{,}173 \text{ sau } 117{,}3\%$$

Reprezentarea grafică a efectivelor brute înregistrate la recensământ (fig.3.4) indică, de asemenea, cu certitudine existența fenomenului de acumulare.

Se poate constata că, la vârstele de 50, 55 și 60 de ani, numărul populației este mult mai mare decât la vârstele vecine.

Scanned with OKEN Scanner

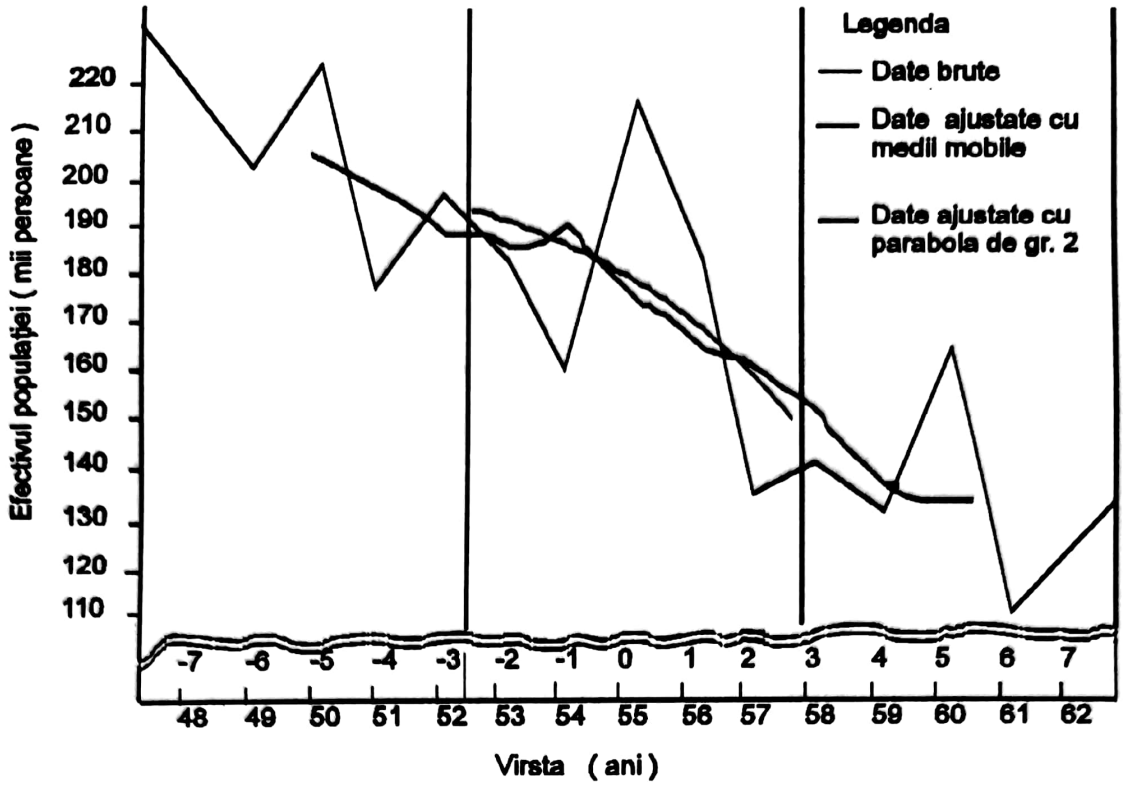


Fig. 3.4. Repartiţia populaţiei pe vârste

Ne propunem să recalculăm efectivele de populaţie, supunând datele ajustării mecanice şi analitice cu ajutorul metodei mediilor şi parabolelor mobile.

Pe baza datelor din tabelul anterior, se determină:

Metoda mediilor mobile

$$\bar{P}_{50} = \frac{215642 + 199585 + 219636 + 175495 + 194848}{5} = 201041$$

$$\bar{P}_{51} = \frac{199585 + 219636 + 175495 + 194848 + 180160}{5} = 193945$$

.

.

.

$$\bar{P}_{60} = \frac{141027 + 130245 + 164092 + 110149 + 125048}{5} = 134112$$

Metoda parabolelor mobile. Pe baza relaţiilor indicate anterior (3.24), se stabilesc valorile celor trei parametrii care definesc parabola de gradul al doilea:

Scanned with OKEN Scanner

$a = 2\,682{,}244 - 6\,939{,}568 + 4\,020{,}824 = -236{,}5$

$b = 13\,411{,}22 - 20\,104{,}12 = -6\,692{,}9$

$c = -5\,364{,}488 + 187\,368{,}336 - 8\,041{,}648 = 173\,962{,}2$

Rezultă deci:

$$Y_x = -236{,}5\,x^2 - 6\,692{,}9\,x + 173\,962{,}2$$

Această funcţie se utilizează pentru recalcularea efectivelor de populaţie în grupa cincinală centrală (55-57 ani):

$Y_{-2} = -236{,}5 \cdot 4 - 6\,692{,}9 \cdot (-2) + 173\,962{,}2 = 186\,402$

$Y_0 = 173\,962$

$Y_2 = -236{,}5 \cdot 4 - 6\,692{,}9 \cdot 2 + 173\,962{,}2 = 159\,630$

Efectivele de populaţie recalculate, în urma ajustării mecanice şi analitice, se prezintă în tabelul următor:

Vârsta	Efectiv ajustat cu medii mobile	Vârsta	Efectiv ajustat		Vârsta	Efectiv ajustat cu medii mobile
			medii mobile	parabola de gardul 2		
48	–	53	184455	186402	58	150178
49	–	54	185781	180419	59	135780
50	201041	55	173449	173962	60	134 112
51	193945	56	165665	167033	61	–
52	185732	57	160007	159630	62	–
Total		–	869357	867446	–	–

Urmărind totalul populaţiei în grupa 53-57 ani, după operaţia de ajustare, se constată că, în cazul metodei parabolelor mobile, acesta este identic cu totalul populaţiei înregistrate la recensământ. În cazul metodei mediilor mobile, totalul populaţiei ajustate diferă de cel înregistrat la recensământ, ca urmare a faptului că efectivele recalculate din grupa 53-57 ani implică parţial influenţa grupelor vecine.

În graficul din fig.3.4 sunt reprezentate, alături de datele brute, datele ajustate prin metoda mediilor mobile şi parabolelor mobile.

Scanned with OKEN Scanner

Fără îndoială că repartiţia populaţiei pe vârste, obţinută în urma aplicării procedeelor de ajustare mecanică sau analitică, este posibil să difere în oarecare măsură de repartiţia reală a populaţiei. Cu toate acestea, abaterile de la repartiţia reală sunt considerabil mai reduse comparativ cu repartiţia populaţiei afectate de fenomenul de acumulare a vârstelor.

După eliminarea distorsiunilor cauzate de fenomenul de acumulare, se poate trece la analiza structurii populaţiei pe vârste.

Aşa cum precizam anterior, cunoaşterea structurii populaţiei pe vârste prezintă nu numai interes demografic, ci şi o importanţă deosebită pentru organizarea şi conducerea activităţii economice şi sociale. Vârsta reprezintă una din caracteristicile demografice fundamentale care impune fiecărei persoane un anumit rol în activitatea socială. Ca urmare, pentru analiza structurii populaţiei pe vârste putem folosi intervale de grupe variabile. Alături de intervale anuale sau cincinale, consacrate în analiza demografică, se pot utiliza intervale mai reduse sau grupe mai mari de vârstă.

Aşa, de exemplu, pentru analiza fenomenului mortalităţii infantile, structura populaţiei în vârstă de zero ani trebuie adâncită prin utilizarea unor intervale de grupare de dimensiunea zilelor, săptămânilor sau lunilor, după cum, dacă urmărim procesul de instruire a populaţiei, putem folosi intervale de vârstă: 3-6 ani pentru învăţământul preşcolar şi 7-14 ani pentru învăţământul obligatoriu de opt ani.

Urmărirea structurii populaţiei după sursa mijloacelor de subzistenţă impune cunoaşterea ponderii populaţiei în limitele vârstelor active, 16-56 ani pentru femei şi 16-61 ani pentru bărbaţi.

Caracterizarea potenţialului de reproducere a populaţiei necesită stabilirea ponderii contingentului fertil (persoane de sex feminin în vârstă de 15-49 ani) în totalul populaţiei feminine.

În practică se folosesc şi alte intervale de grupare a populaţiei pe vârste, în funcţie de necesităţile analizei şi specificul fenomenelor studiate.

Cunoaşterea structurii populaţiei pe vârste beneficiază de o gamă de metode şi procedee proprii. Imaginea cea mai generală a structurii pe vârste se obţine prin stabilirea greutăţii specifice a populaţiei de o anumită vârstă (grupă de vârste) în totalul populaţiei:

$$g_x = \frac{P_x}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} \cdot 100 \qquad (3.27)$$

în care:

g_x = ponderea populaţiei de vârstă "x" în totalul populaţiei (în procente);

P_x = efectivul populaţiei de vârstă "x".

Scanned with OKEN Scanner

În analiza structurii populaţiei pe vârste şi-a dovedit utilitatea un grafic special conceput, cunoscut sub denumirea de **piramida vârstelor**. De fapt, piramida vârstelor rezultă din combinarea a două histograme, fiecare reprezentând efectivul populaţiei de sex feminin, respectiv masculin, pe vârste sau grupe cincinale de vârstă.

Pentru a prezenta concomitent atât structura pe vârste cât şi structura pe sexe, cele două histograme sunt răsturnate, utilizând o scară a absciselor unică, orientată vertical, pe care se marchează vârsta. Axele ordonatelor, pe care se indică efectivul populaţiei, ocupă prin inversare o poziţie orizontală, fiind situate la stânga (sexul masculin) şi la dreapta (sexul feminin) axei orizontale.

Ca urmare a scăderii efectivelor de populaţie pe măsura înaintării în vârstă, benzile care indică numărul populaţiei se micşorează permanent, dând reprezentării grafice aspectul de triunghi, fapt ce explică denumirea de piramidă a vârstelor .

În figura nr.3.5. se prezintă sugestiv operaţiile de transpunere a histogramelor, prezentând repartiţia populaţiei pe vârste şi sexe, în piramida vârstelor.

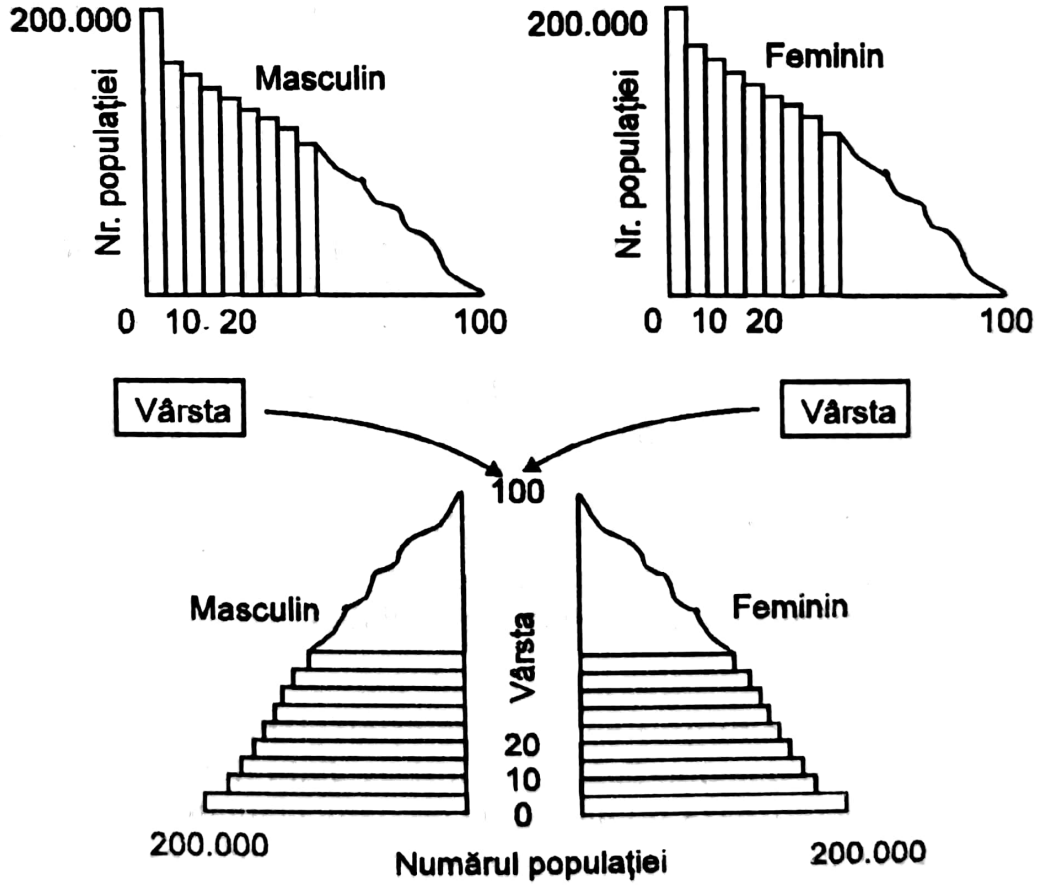


Fig. 3.5. Piramida vârstelor

Scanned with OKEN Scanner

În cazul în care efectivul populaţiei se raportează la data de 1 ianuarie, repartiţia pe vârste este identică cu repartiţia pe generaţii. Piramida vârstelor exprimă, în acest fel, în mod sugestiv, istoria generaţiilor. De altfel, urmărind cu atenţie modul de dispunere a benzilor în cadrul piramidei vârstelor, se pot studia efectele unor factori demografici şi extrademografici asupra structurii populaţiei pe vârste şi sexe.

Iată cum apare piramida vârstelor, pentru populaţia României, la recensământul din 7 ianuarie 1992 (fig.3.6)

Se poate aprecia că populaţia ţării noastre se caracterizează printr-o structură pe vârste, în general, echilibrată. Natalitatea, de intensitate moderată, dar cu tendinţă evidentă de scădere în ultimii ani, reprezintă un factor ce va genera dezechilibre în structura pe vârste a populaţiei.

Se remarcă, atât pentru sexul feminin cât şi pentru sexul masculin, şase zone de îngustare a benzilor, indicând efectivele populaţiei, amplasate în dreptul grupelor de vârstă 0-2 ani, 5-13 ani, 18-22 ani, 25-35 ani, 43-52 ani şi 71-77 ani. Cele mai evidente abateri de la situaţia teoretic normală îşi găsesc explicaţia în declinul natalităţii din perioada 1958-1966 sau în deficitul de naşteri şi pierderile de vieţi omeneşti cauzate de primul şi cel de-al doilea război mondial. Analiza structurii populaţiei pe vârste trebuie adâncită prin studierea particularităţilor de manifestare în cadrul unor subcolectivităţi, delimitate pe baza caracteristicilor social- economice, teritoriale, pe medii şi zone geografice etc. În acelaşi timp, structura pe vârste necesită o abordare nu numai statică, ci şi dinamică.

Modificarea în timp a structurii populaţiei pe vârste trebuie luată în considerare ori de câte ori se trasează coordonatele dezvoltării social-economice de perspectivă.

Implicaţiile structurii populaţiei pe vârste asupra dinamismului economiei sunt deosebit de intense, motiv pentru care acest aspect structural este inclus în toate variantele de optimizare a creşterii populaţiei, definind parţial obiectivele politicii demografice.

Evoluţia structurii pe vârste constituie conţinutul analizei aşa-numitului **"proces de îmbătrânire demografică a populaţiei".**

Îmbătrânirea demografică a populaţiei şi consecinţele social-economice. Evoluţia demografică în ţările dezvoltate din punct de vedere economic se caracterizează printr-o serie de particularităţi datorate în special standardului de viaţă superior şi influenţei acestuia asupra comportamentului demografic al populaţiei, a asimilării rapide a cuceririlor ştiinţei medicale, a ridicării nivelului de cultură şi civilizaţie. Esenţa acestor modificări se regăseşte în tendinţa de scădere a natalităţii, concomitent cu reducerea intensităţii mortalităţii populaţiei în cadrul tuturor grupelor de vârstă, îndeosebi al mortalităţii infantile.

Scanned with OKEN Scanner

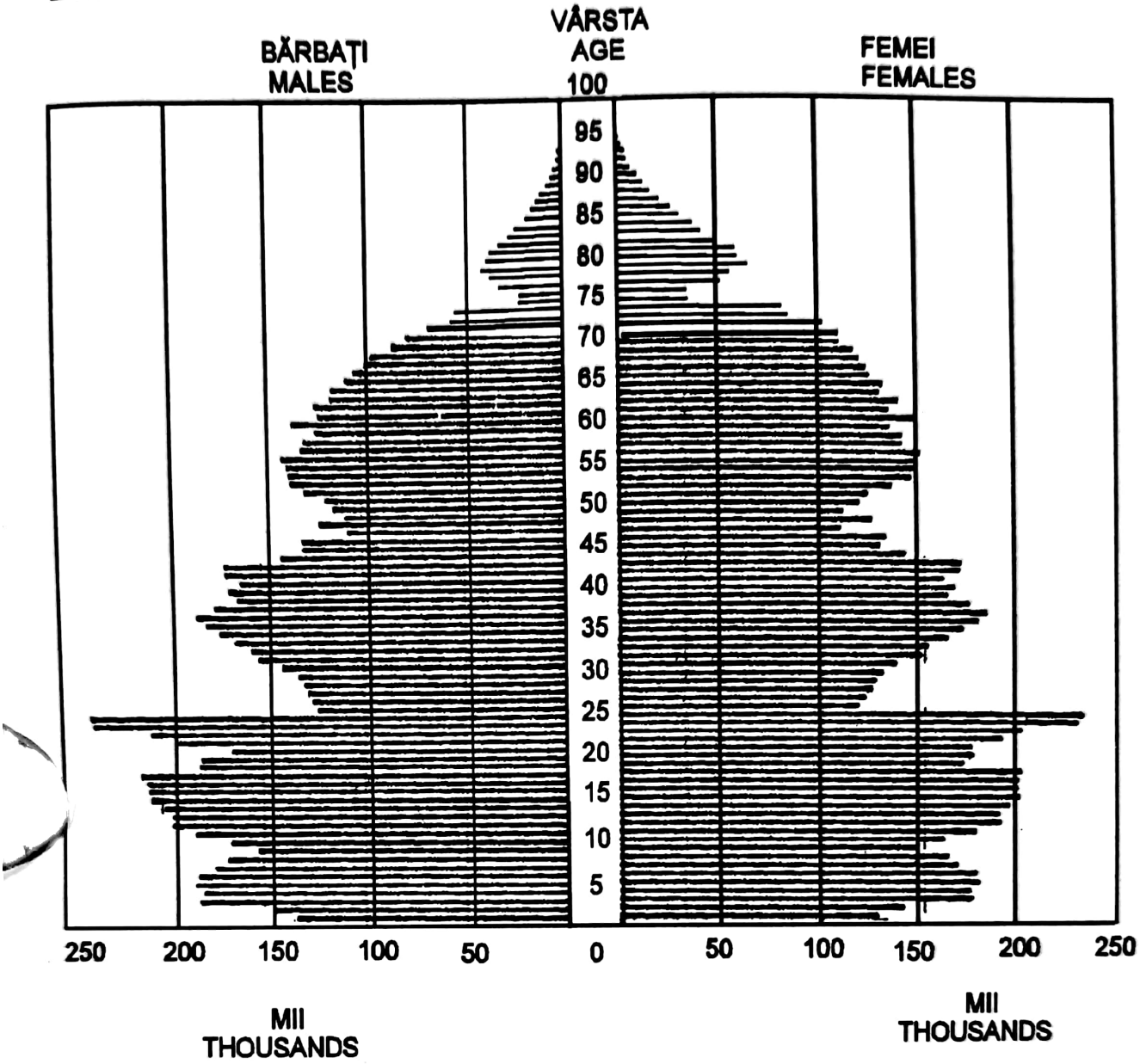


Fig. 3.6. Populaţia României pe vârste şi sexe la recensământul din anul 1992 - medii întrunite

Pe plan structural se constată mutaţii sensibile care alcătuiesc conţinutul procesului de îmbătrânire demografică a populaţiei.

Prin "**proces de îmbătrânire demografică**" se înţelege modificarea structurii populaţiei pe vârste, în favoarea grupelor de vârstă înaintată, ca tendinţă fermă şi de lungă durată.

Pentru studierea procesului de îmbătrânire demografică, populaţia se împarte în trei grupe principale*:

---

* Limitele de vârstă pentru încadrarea populaţiei în cele trei grupe diferă, în studiile de specialitate. Considerăm că, în condiţiile creşterii speranţei matematice de viaţă şi ale prelungirii perioadei de instruire, primele limite de vârstă sunt mai justificate.

Scanned with OKEN Scanner

- **populaţia tânără** - cuprinzând efectivul populaţiei la limitele de vârstă - 0-19 ani (0-14) ani;

- **populaţia adultă** - populaţia în vârstă de 20-64 ani (15-59 ani);

- **populaţia vârstnică** - populaţia în vârstă de 65 ani şi peste (60 ani şi peste).

Având la dispoziţie datele referitoare la efectivul populaţiei pe vârste, pentru diverse momente, în cadrul perioadei de-a lungul căreia se urmăreşte evoluţia procesului de îmbătrânire demografică, se determină pentru fiecare moment greutatea specifică a celor trei grupe principale de populaţie:

$$g_t = \frac{\sum_{x=0}^{19} P_x}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} \cdot 100$$

$$g_a = \frac{\sum_{x=20}^{64} P_x}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} \cdot 100 \qquad (3.28.)$$

$$g_v = \frac{\sum_{x=65}^{\omega} P_x}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} \cdot 100$$

Aşa cum precizam anterior, procesul de îmbătrânire demografică a populaţiei se concretizează în tendinţa de scădere a ponderii populaţiei tinere, concomitent cu creşterea ponderii populaţiei vârstnice, în totalul populaţiei.Greutatea specifică a populaţiei adulte manifestă o relativă stabilitate. Fără îndoială că acest proces se manifestă în limitele unei perioade de timp mai mult sau mai puţin îndelungate. Se apreciază că o populaţie în cadrul căreia efectivul grupei de 65 ani şi peste deţine mai puţin de 7% din total, poate fi considerată "tânără" din punct de vedere demografic.

În situaţia când ponderea populaţiei vârstnice variază între 7% - 12%, populaţia respectivă se află în proces de îmbătrânire demografică, iar în cazul în care ponderea populaţiei vârstnice depăşeşte nivelul de 12%, populaţia este deja îmbătrânită demografic.

Scanned with OKEN Scanner

Iată cum a evoluat greutatea specifică a celor trei grupe de populaţie, în cadrul ţării noastre, în perioada 1956-1990:

Grupe de vârstă	Ponderea grupelor de populaţie tânără, adultă şi vârstnică, în totalul populaţiei (%), în anul:				
	1956	1966	1970	1977	1990
0 - 19 ani	36,5	34,3	34,8	33,2	31,7
20 - 64 ani	57,2	57,8	56,5	56,8	57,9
65 şi peste	6,3	7,9	8,7	10,0	10,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Urmărind ponderile celor trei grupe de populaţie, apare evidentă tendinţa de îmbătrânire demografică a populaţiei României. Dacă în anul 1956, populaţia vârstnică deţinea o pondere de numai 6,3%, în anul 1990 această pondere a atins deja nivelul de 10,4% . Paralel, a scăzut ponderea populaţiei tinere cu 4,8 procente, deşi măsurile de redresare a natalităţii, adoptate la sfârşitul anului 1966, au determinat o creştere uşoară a ponderii acestei categorii de populaţie în perioada 1968-1972.

Aşa cum precizam anterior, ponderea populaţiei adulte nu înregistrează modificări substanţiale, oscilând în jurul ponderii de 57%.

Întrucât structura pe vârste este direct implicată în aprecierea potenţialului productiv al societăţii, se recomandă să se stabilească suplimentar aşa-numitul **raport de dependenţă**, care are menirea de a măsura presiunea exercitată de populaţia din grupele de vârstă inactive, asupra populaţiei potenţial active. Folosind gruparea populaţiei pe vârste, utilizată pentru caracterizarea procesului de îmbătrânire demografică, raportul de dependenţă se determină pe baza relaţiei:

$$Kd = \frac{\sum_{x=0}^{19} Px + \sum_{x=65}^{\omega} Px}{\sum_{x=20}^{64} Px} \qquad (3.29)$$

Raportul de dependenţă exprimă deci numărul de persoane din contingentul inactiv, care revin unei persoane potenţial active.

Determinarea corectă a raportului de dependenţă necesită luarea în considerare a limitelor de vârstă legiferate, referitoare la populaţia activă.

În cazul ţării noastre, având în vedere legislaţia în vigoare, vârstele active sunt cuprinse în intervalul 16-62 ani, pentru sexul masculin şi 16-57 ani, pentru sexul feminin . Ca urmare, raportul de dependenţă se calculează astfel:

Scanned with OKEN Scanner

$$Kd = \frac{\sum_{x=0}^{15} Px + \sum_{x=62}^{\omega} Px^{M} + \sum_{x=57}^{\omega} Px^{F}}{\sum_{x=16}^{61} Px^{M} + \sum_{x=16}^{56} Px^{F}} \qquad (3.30.)$$

în care:

M şi F = simbolizează sexul masculin, respectiv feminin.

La data de 1 iulie 1990, valoarea raportului de dependenţă, pentru populaţia României,era:

$$\frac{5\,862\,729 + 1\,337\,096 + 2\,474\,192}{7\,116\,488 + 6\,416\,215} = \frac{9\,674\,017}{13\,532\,703} = 0{,}715$$

Raportul de dependenţă indică faptul că, la trei persoane active, revin mai mult de două persoane inactive.

Importanţa pe care o prezintă populaţia din contingentul activ pentru dezvoltarea economică impune urmărirea modificărilor structurale în interiorul acestei categorii, analizând, de fapt, procesul de îmbătrânire demografică a forţei de muncă.

Pentru aceasta, populaţia din contingentul activ se separă în subgrupe de vârstă. De obicei, se recomandă constituirea a 3 grupe de vârstă 16-29 ani, 30-44 ani şi 45-61 ani pentru bărbaţi, respectiv 45-56 ani pentru femei.

Creşterea ponderii populaţiei din grupele de vârstă peste 45 ani echivalează cu un proces de îmbătrânire demografică a forţei de muncă, cu repercusiuni complexe asupra activităţii economice curente şi de perspectivă.

Procesul de îmbătrânire a forţei de muncă trebuie analizat pe ramuri ale producţiei materiale, pe sfere ale activităţii social- economice, deoarece comportă trăsături specifice.

Exemplificăm evoluţia procesului de îmbătrânire demografică a forţei de muncă, în perioada 1956 - 1990 pentru sexul masculin:

Grupe de vârstă	Structura contingentului activ masculin pe grupe de vârstă, în anul:			
	1956	1966	1977	1990
16 - 29 ani	41,9	35,5	36,4	34,8
30 - 44 ani	29,7	38,2	31,3	34,5
45 - 61 ani	28,4	26,3	32,3	30,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Scanned with OKEN Scanner

Se poate aprecia că ţara noastră dispune de o structură echilibrată a potenţialului activ pe vârste.

Este prezentă însă tendinţa de îmbătrânire demografică a forţei de muncă, ponderea grupei 45-61 ani marcând o creştere de la 28,4% în anul 1956, la 30,7% în anul 1990.

Îmbătrânirea demografică a populaţiei, ca şi îmbătrânirea potenţialului forţei de muncă se analizează corelat cu alte caracteristici. Prezintă interes urmărirea îmbătrânirii demografice a populaţiei pe medii. Mişcarea migratorie rural-urban, antrenând cu precădere populaţia tânără, accentuează tendinţa de îmbătrânire demografică a populaţiei rurale şi, indirect, îmbătrânirea forţei de muncă din agricultură. Procesul de îmbătrânire demografică înregistrează particularităţi de la un judeţ la altul, de la o regiune la alta. Aşa, de exemplu, populaţia vârstnică deţine o pondere ridicată în judeţele din Banat şi unele judeţe din Transilvania, în timp ce majoritatea judeţelor din Moldova se remarcă prin greutatea specifică ridicată a populaţiei tinere. Aceste particularităţi, care apar în modul de manifestare a procesului de îmbătrânire demografică, îşi găsesc explicaţia în evoluţia factorilor principali care determină schimbarea structurii populaţiei pe vârste:natalitatea şi mortalitatea populaţiei, la care se adaugă migraţia ce operează modificări în structura populatiei pe vârste în profil teritorial sau pe medii. În condiţiile unei populaţii de tip închis (în absenţa migraţiei), îmbătrânirea demografică a populaţiei este precedată de obicei de scăderea natalităţii - ca tendinţă de lungă durată - şi a mortalităţii populaţiei, în cadrul tuturor grupelor de vârstă.

Analizând îmbătrânirea demografică a populaţiei într-o serie de ţări dezvoltate economic, se constată că rolul principal în declanşarea şi definitivarea acestui proces revine scăderii natalităţii şi, în mai mică măsură, şi numai în ultimă fază, scăderii mortalităţii.

Descifrarea etapelor procesului de îmbătrânire demografică presupune urmărirea evoluţiei în timp a formelor pe care le îmbracă piramida vârstelor. Operaţia de abstractizare şi generalizare a piramidei vârstelor corespunzătoare unor populaţii diferite, în diverse stadii de dezvoltare, conduce la concluzia că aceasta îmbracă trei forme fundamentale, prezentate în figura 3.7.

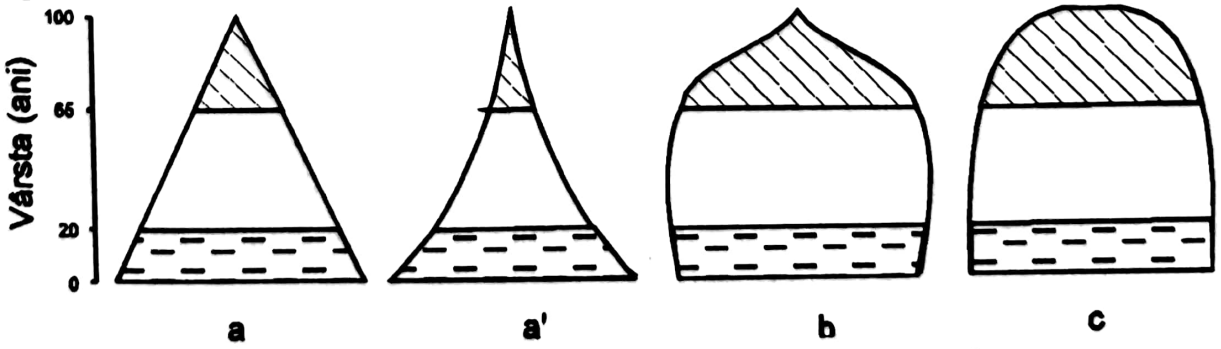


Fig. 3.7. Forme posibile ale piramidei vârstelor

Scanned with OKEN Scanner

Piramida vârstelor sub formă de triunghi caracterizează o populație tânără din punct de vedere al structurii pe vârste. Baza largă a piramidei semnifică o natalitate ridicată. Contingente de nou-născuți alimentează permanent intrările în sistemul populației la dimensiuni corespunzătoare unei reproduceri lărgite.

Paralel cu natalitatea ridicată, fenomen caracteristic acestor populații, se constată însă o reducere relativ rapidă a efectivelor pe măsura înaintării în vârstă, echivalând cu o intensitate ridicată a fenomenului mortalității populației. Un număr redus de persoane - comparativ cu efectivele generațiilor inițiale - ajung să supraviețuiască la vârsta de 65 ani, determinând o pondere scăzută a populației vârstnice în totalul populației.

Un asemenea model de piramidă a vârstelor caracterizează situația demografică a țărilor slab dezvoltate din punct de vedere economic.

Forma particulară "a'" se întâlnește mai rar în epoca actuală.

Este specifică tot unei populații tinere din punct de vedere demografic, cu o natalitate ridicată și o mortalitate mai intensă decât în forma anterioară, mai ales la vârsta de zero ani și vârstele apropiate acesteia. O asemenea formă de piramidă semnifică un nivel foarte redus al standardului de viață, inclusiv al asistenței sanitare.

Forma de piramidă "b", asemănătoare unei amfore, caracterizează o populație aflată în plin proces de îmbătrânire demografică. Baza piramidei, cu tendință de îngustare, atestă o nataliate de tip regresiv, determinând scăderea ponderii populației tinere în totalul populației. Nivelul redus al mortalității favorizează menținerea în viață a unui număr mai mare de persoane, până la vârste înaintate, fără a influența însă în mod hotărâtor structura pe vârste, atât timp cât reducerea mortalității este relativ uniformă pentru întreaga colectivitate. În anumite perioade ale acestui stadiu este posibilă chiar o creștere a ponderii populației adulte în totalul populației.

Forma de piramidă "c" este caracteristică unei populații îmbătrânite demografic. Evoluția efectivelor pe vârste indică o stabilizare a natalității și mortalității populației.

Diminuarea rezervelor de reducere a mortalității la vârstele tinere și adulte paralel cu menținerea acestor rezerve, care acționează efectiv la vârstele înaintate, explică ponderea ridicată a populației din grupa 65 de ani și peste.

Această formă de piramidă este specifică populațiilor unor țări dezvoltate din punct de vedere economic, în cadrul cărora procesul de îmbătrânire demografică este în esență constituit.

Îmbătrânirea demografică a populației, exprimată prin modificările recepționate de piramida vârstelor, parcurge succesiv stadiile a, b și c.

Scanned with OKEN Scanner

Putem considera, deci, piramida reprezentată în figura 3.7.c ca formă limită, către care tinde orice populaţie, pe măsura asimilării realizărilor progresului tehnico-ştiinţific, a creşterii gradului de civilizaţie şi bunăstare.

Aceasta nu înseamnă că o populaţie îmbătrânită demografic reprezintă o situaţie favorabilă, în orice condiţii de dezvoltare. Ponderea relativ ridicată a populaţiei vârstnice reclamă un anumit efort din partea societăţii, nevoite să aloce o cotă însemnată din venitul naţional mijloacelor de întreţinere şi de asistenţă socială pentru această categorie de populaţie. Coeficientul de dependenţă este de regulă mai ridicat în cazul unei populaţii îmbătrânite demografic, comparativ cu celelalte tipuri de populaţie.

Trebuie să se reţină însă că procesul de îmbătrânire demografică a populaţiei este un proces legic, pe care îl vor parcurge, într-o perioadă mai scurtă sau mai îndelungată, toate populaţiile.

În funcţie de interesele societăţii, se poate acţiona în direcţia încetinirii procesului de îmbătrânire prin măsuri de politică demografică, care să vizeze creşterea contingentelor de nou-născuţi şi, deci, modificarea, în sensul dorit, a ponderii populaţiei tinere.

De altfel, s-a precizat faptul că îmbătrânirea demografică se datorează scăderii natalităţii (îmbătrânirea prin baza piramidei) şi reducerii intensităţii mortalităţii (îmbătrânire prin vârful piramidei). Deoarece, în faza iniţială, rolul principal revine primului factor, există posibilitatea atenuării temporare a acestui proces, prin măsuri de stimulare a natalităţii*.

Procesul de îmbătrânire demografică a populaţiei are numeroase consecinţe, decurgând din poziţia deosebită a persoanelor de diverse vârste faţă de sfera activităţilor sociale.

Printre **consecinţele social-economice** care reţin atenţia, datorită implicaţiilor asupra procesului dezvoltării, amintim:

- îmbătrânirea demografică a populaţiei determină, în cele mai multe cazuri, o creştere a raportului de dependenţă echivalând cu sporirea presiunii pe care o exercită populaţia inactivă asupra populaţiei active. În absenţa unei politici ferme de dezvoltare economică, de sporire a venitului naţional, îmbătrânirea demografică poate să frâneze creşterea nivelului de trai al populaţiei;

- procesul de îmbătrânire demografică a potenţialului forţei de muncă poate influenţa nivelul productivităţii muncii sociale.

Există o serie de ramuri în care procesul de îmbătrânire a forţei de muncă este mai accentuat. În cadrul acestor ramuri, o situaţie aparte ocupă

---

* Aşa cum se va vedea ulterior, în ţara noastră, peste 98% din numărul născuţilor vii provin din cupluri căsătorite, alcătuind aşa-numita "fertilitate conjugală".

Scanned with OKEN Scanner

agricultura, unde procesul de îmbătrânire a forței de muncă este accentuat de migrația populației tinere către mediul urban. Ca urmare, se impune adoptarea unor măsuri speciale de creștere a gradului de mecanizare a lucrărilor agricole, pentru a asigura creșterea în ritmul planificat a productivității muncii în agricultură.

Existența unor diferențieri în ceea ce privește structura pe vârste a forței de muncă în diverse ramuri implică măsuri de natură economică și de orientare profesională a tineretului, pentru a nu compromite eforturile de dezvoltare a ramurilor economice cu importanță majoră în strategia dezvoltării.

Structura populației pe vârste are implicații și asupra volumului și structurii consumului, în special a consumului alimentar. Este cunoscut faptul că rația alimentară și componența acesteia diferă la o persoană vârstnică, în comparație cu o persoană tânără. Creșterea ponderii persoanelor vârstnice în totalul populației impune adaptarea corespunzătoare a producției alimentare. Deoarece procesul de îmbătrânire demografică înregistrează ritmuri diferite pe localități și județe, sunt necesare măsuri diferențiate în aprovizionarea rețelei comerciale, fundamentarea aprovizionării pieței, plecând de la cunoașterea corectă a cererii de consum, domeniu în care structura populației pe vârste nu este un element periferic.

Referindu-ne la implicațiile structurii pe vârste asupra consumului, nu trebuie neglijată nici sfera serviciilor. Îmbătrânirea demografică a populației impune diversificarea gamei serviciilor, în special a serviciilor cu caracter casnic, de supraveghere și însoțire a persoanelor vârstnice.

Consecințele procesului de îmbătrânire demografică a populației sunt evidente în sfera orientării programelor de asistență socială.

Creșterea efectivului persoanelor vârstnice, cu deosebire în etapa finală a procesului de îmbătrânire, atrage după sine creșterea fondurilor de pensii, restructurarea cheltuielilor bugetului de stat, sporirea fondurilor alocate asistenței sanitare, dezvoltarea bazei materiale a ocrotirii sănătății, orientarea cercetării medicale către studierea mijloacelor de combatere a așa-numitelor afecțiuni degenerative, specifice vârstelor înaintate.

Enumerarea parțială a consecințelor social-economice ale procesului de îmbătrânire demografică atrage atenția asupra importanței ce trebuie acordată studierii aprofundate a acestui proces, pentru adoptarea unor măsuri eficiente de combatere a unor efecte negative ce decurg din modificarea legică a structurii pe vârste, pe măsura progresului economic, a creșterii gradului de bunăstare și civilizație.

Structura populației în funcție de starea civilă. Considerente de ordin demografic impun analiza statică și dinamică a structurii populației după starea civilă.

Scanned with OKEN Scanner

Stabilirea structurii populaţiei după starea civilă constă, în fapt în determinarea greutăţii specifice a populaţiei necăsătorite, căsătorite, divorţate sau văduve, în totalul populaţiei.

Informaţiile necesare se obţin prin intermediul recensământului. Ele pot fi actualizate cu ajutorul evidenţei curente a mişcării naturale şi migratorii, actualizare care comportă însă o serie de operaţii dificile, motiv pentru care nu se execută în fiecare an.

Indicatorii de structură, amintiţi anterior, nu ţin seama de faptul că starea civilă este o caracteristică legată indisolubil de vârstă. În legislaţia majorităţii statelor este reglementată vârsta minimă la care se poate încheia căsătoria.

Pentru ţara noastră, aceste limite de vârstă sunt de 16 ani pentru sexul feminin, şi de 18 ani, pentru sexul masculin.

Ca urmare, se recomandă ca aspectele structurale, referitoare la starea civilă, să beneficieze suplimentar de indicatori care să ia în considerare efectivul populaţiei feminine şi masculine, în limitele vârstelor nupţiale.

Structura populaţiei după starea civilă trebuie analizată utilizând grupări complexe, în care intervin şi alte caracteristici demografice, socio-economice sau culturale: sex, vârstă, medii (urban-rural), în profil teritorial, pe naţionalităţi, după nivelul de instruire etc.

Numai o asemenea modalitate de abordare a analizei permite desprinderea factorilor care concură la formarea unei anumite structuri a populaţiei după starea civilă, aspect cu implicaţii majore în evoluţia unor fenomene demografice, în special a natalităţii.*

În afara indicatorilor de structură, se recomandă folosirea avantajelor oferite de reprezentările grafice. Foarte utilă s-a dovedit combinarea reprezentării efectivelor de populaţie pe vârste, sexe şi stare civilă, prin intermediul piramidei vârstelor. În cadrul benzilor obţinute ale piramidei vârstelor, se indică, prin segmentare şi haşurare distinctă, efctivul populaţiei aparţinând fiecăreia din cele patru categorii posibile (necăsătoriţi, căsătoriţi, divorţaţi, văduvi).

Prezentăm, în tabelul următor, repartiţia populaţiei după starea civilă şi sexe, la recensământul din 7.I.1992, pentru populaţia ce a depăşit vârsta de 15 ani:

---

* Aşa cum se va vedea ulterior, în ţara noastră, peste 98% din numărul născuţilor vii provin din cupluri căsătorite, alcătuind aşa-numita "fertilitate conjugală".

Scanned with OKEN Scanner

Populaţia României, în vârstă de 15 ani şi peste, după starea civilă, la recensământul din 7 ianuarie 1992

Starea civilă	Ambele sexe		Masculin		Feminin	
	Efectiv	%	Efectiv	%	Efectiv	%
Total populaţie, din care:	17 628 133	100,0	8 568 707	100,0	9 059 426	100,0
Necăsătoriţi	3 770 361	21,4	2 227 802	26,0	1 542 559	17,0
Căsătoriţi*	11 640 179	66,0	5 812 455	67,8	5 827 724	64,3
Divorţaţi	516 032	2,9	184 607	2,2	331 425	3,7
Văduvi	1 641 220	9,3	310 793	3,6	1 330 427	14,7
Nedeclarată	60 341	0,4	33 050	0,4	27 291	0,3

*) Inegalitatea dintre efectivul persoanelor căsătorite de sex masculin şi feminin se datorează unor declaraţii incorecte privind starea civilă.

Urmărind datele evidenţiate în tabelul de mai sus, se constată faptul că 2/3 din populaţia în vârstă de 15 ani şi peste este căsătorită. Proporţia căsătoriţilor este mai mare în cazul populaţiei de sex masculin, comparativ cu cea de sex feminin, deşi efectivul absolut al femeilor care au declarat starea civilă "căsătorit" este mai mare decât al bărbaţilor căsătoriţi.

Reamintim faptul că recensământul înregistrează "starea civilă" pe baza liberei declaraţii a persoanei.

Proporţia femeilor văduve depăşeşte cu mult pe cea a bărbaţilor văduvi. Explicaţia constă în faptul că se mai menţin încă efectele celui de-al doilea război mondial, dar şi ale speranţei matematice de viaţă, net favorabile populaţiei de sex feminin. Şi proporţia femeilor divorţate este mai mare decât a bărbaţilor divorţaţi.Şansa recăsătoririi după un divorţ se menţine la cote mai reduse pentru femei.

Numărul bărbaţilor necăsătoriţi depăşeşte cu mult efectivul femeilor necăsătorite. Diferenţa cea mai consistentă se localizează însă în intervalul de vârstă 15-24 ani, interval în care au fost înregistraţi un număr de 1 661 963 bărbaţi necăsătoriţi faţă de numai 1 204 231 femei necăsătorite.

Se poate intui o tendinţă de amânare a evenimentului "căsătorie" posibil a se accentua în perspectivă, aspect ce va trebui investigat pentru a i se

Scanned with OKEN Scanner

constata motivaţiile, pentru că diminuarea perioadei de reproducere poate să influenţeze negativ evoluţia populaţiei.

În categoria structurilor socio-demografice prezintă interes şi structura familiilor sau a gospodăriilor după numărul membrilor din care sunt constituite.

Analiza se bazează exclusiv pe informaţiile furnizate de recensământul populaţiei.

Cunoaşterea structurii familiilor după componenţă prezintă atât importanţă demografică, fiind un aspect foarte sensibil la mutaţiile în comportamentul demografic al populaţiei, dar şi un deosebit interes social, dimensiunea familiei fiind implicată în toate analizele referitoare la caracterizarea evoluţiei nivelului de trai.

Structura familiilor după componenţă se studiază în corelaţie cu alte caracteristici socio-economice, teritoriale, culturale, de mediu, pe naţionalităţi etc.

Analiza structurală, efectuată prin stabilirea ponderii familiilor compuse din 1, 2, ..., n membri în totalul familiilor, beneficiază şi de aportul unui indicator sintetic cu caracter de medie, **numărul mediu al persoanelor dintr-o familie** (gospodărie).

Acest indicator se corelează, de obicei, cu numărul mediu al persoanelor active dintr-o familie (gospodărie), evidenţiind aspecte importante ale raportului de dependenţă.

3.2.2. Structura populaţiei în funcţie de caracteristicile socio-economice şi teritoriale

Structura populaţiei în funcţie de caracteristicile socio-economice şi teritoriale oglindeşte raportul dintre populaţie şi economie dintre populaţie şi mediul geografic.

Cele mai importante aspecte care se urmăresc în această privinţă se referă la:

1) - structura populaţiei după sursa mijloacelor de subzistenţă;

2) - structura populaţiei active (populaţiei ocupate) pe ocupaţii, ramuri de activitate şi sectoare social-economice;

3) - structura populaţiei pe categorii sociale;

4) - structura populaţiei pe medii (urban-rural) şi în profil teritorial.

Structura populaţiei după sursa mijloacelor de subzistenţă se stabileşte prin separarea colectivităţii umane în două categorii principale:

- persoane care obţin venituri proprii din desfăşurarea unei activităţi utile societăţii;

Scanned with OKEN Scanner

- persoane care nu au venituri proprii, fiind întreţinute de stat, organizaţii obşteşti sau persoane particulare.

Prima categorie alcătuieşte **populaţia activă**, iar cea de-a doua categorie formează **populaţia inactivă**.

Populaţia activă ca şi populaţia inactivă se determină numai prin intermediul recensământului.

Populaţia inactivă este formată, în principal, din persoane aflate sub limita inferioară a vârstei contingentului activ (16 ani), persoane care au depăşit vârsta de 16 ani, dar care se află în proces de pregătire profesională (elevi, studenţi), precum şi din persoane care au depăşit limita superioară a vârstei contingentului activ, care nu obţin venituri proprii, fiind întreţinute de stat sau organizaţii obşteşti (pensionari) sau de persoane particulare.

Expresia cea mai generală a structurii populaţiei după sursa mijloacelor de subzistenţă se obţine determinând ponderea populaţiei active, respectiv inactive, în totalul populaţiei:

$$g_a = \frac{P\,a}{P} \cdot 100$$

$$g\,in. = \frac{P\,in.}{P} \cdot 100 \qquad (3.31)$$

în care: P_a şi P_{in} = efectivul populaţiei active, respectiv inactive;

P = efectivul total al populaţiei recenzate.

Greutatea specifică a populaţiei active mai este cunoscută şi sub denumirea de "**rată generală de activitate**".

Ca şi în cazul altor structuri, se impune combinarea aspectelor privind sursa mijloacelor de subzistenţă cu alte caracteristici demografice, socio-economice, teritoriale, culturale etc. O importanţă aparte prezintă urmărirea ponderii populaţiei active şi inactive pe vârste sau grupe de vârstă şi pe sexe, precum şi pe medii (urban-rural). Se determină, astfel, ratele specifice de activitate pe vârste şi sexe, a căror reprezentare grafică este foarte sugestivă pentru aprecierea gradului de utilizare a potenţialului forţei de muncă.

Iată cum se prezintă ponderea populaţiei active (ratele de activitate pe grupe de vârstă şi sexe la recensămintele din anii 1956, 1966 şi 1977, în cadrul ţării noastre*:

---

* Datele ultimului recensământ nu sunt încă disponibile

Scanned with OKEN Scanner

Grupe de vârstă	Ponderea populaţiei active în totalul populaţiei (%)								
	ambele sexe			masculin			feminin		
	1956	1966	1977	1956	1966	1977	1956	1966	1977
Total populaţie	59,7	54,2	50,6	67,2	60,7	55,2	52,7	48,1	45,1
14 - 19 ani	78,6	41,5	29,8	82,2	40,3	32,0	75,0	42,8	27,6
20 - 24 ani	86,3	82,6	81,4	94,5	90,8	87,1	78,0	74,3	75,6
25 - 29 ani	85,9	87,9	90,1	97,6	97,2	97,0	74,2	78,5	83,1
30 - 39 ani	85,1	88,5	90,6	98,2	98,3	97,5	73,5	78,6	83,6
40 - 49 ani	86,1	86,5	87,3	97,8	97,4	94,8	75,4	77,0	79,7
50 - 54 ani	84,4	81,8	78,9	96,5	94,0	88,8	72,6	71,3	69,7
55 - 59 ani	80,0	73,5	64,1	94,1	89,6	78,7	67,7	58,8	52,5
60 şi peste şi vârstă nedeclarată	59,3	37,9	19,7	77,5	50,5	25,1	46,1	28,2	15,5

Sursa: Anuarul demografic al R.S.România - 1974, p.112 şi recensământul populaţiei din 5 - I - 1977

La recensământul populaţiei din 7.I.1992, populaţia activă a reprezentat 47,3% din totalul populaţiei.

Reprezentarea grafică a ratelor specifice de activitate se prezintă sub forma aşa-numitelor "curbe de activitate".

Analizând datele din tabelul anterior, precum şi evoluţia ratelor de activitate, se pot desprinde următoarele concluzii:

- ponderea populaţiei active în totalul populaţiei a scăzut continuu, atât în cadrul populaţiei de sex masculin cât şi în cadrul celei de sex feminin;

- o creştere moderată a ratelor de activitate, în cursul întregii perioade (1956-1977) se înregistrează pentru populaţia de sex feminin, în grupele de vârstă 25-49 ani;

- au scăzut substanţial ratele de activitate în grupele de vârstă 14-24 ani, ca urmare a cuprinderii în procesul de pregătire profesională a unei părţi însemnate a tineretului. Scăderi ale ratelor de activitate se înregistrează şi pentru grupele de vârstă plasate la limita superioară a contingentului activ, sub influenţa procesului de urbanizare*;

---

* În cadrul mediului rural se includ în populaţia activă şi femeile casnice, considerându-se că acestea depun activităţi în agricultură. Migraţia populaţiei rural-urban, micşorând ponderea populaţiei rurale în totalul populaţiei, determină indirect o scădere a ratelor de activitate, sesizabilă în special la vârstele înaintate.

Scanned with OKEN Scanner

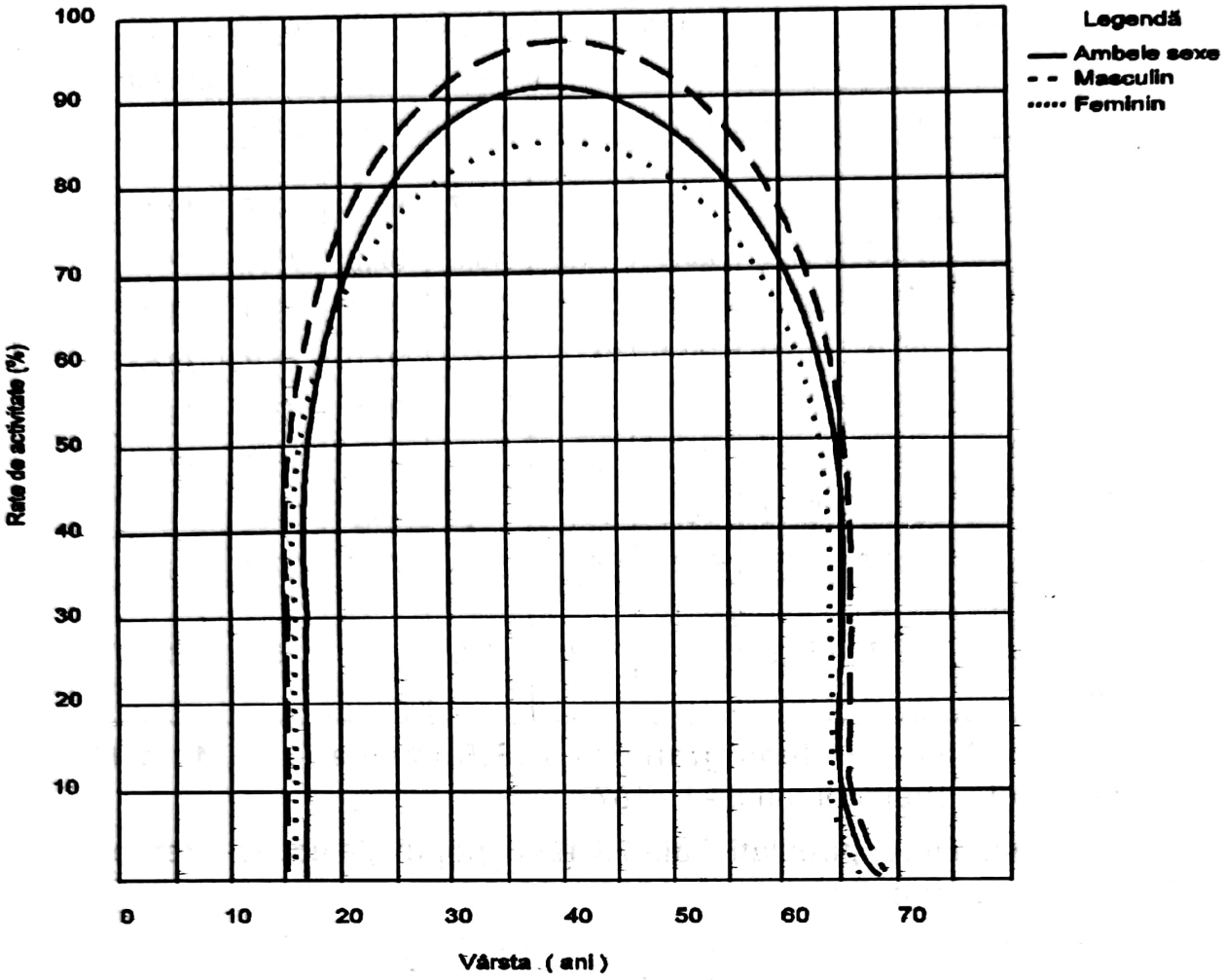


Fig. 3.8. Ratele de activitate pe vârste și sexe la recensământul populației și locuințelor din 5 ianuarie 1977.

- ratele de activitate sunt mai scăzute în cazul sexului feminin comparativ cu sexul masculin, la toate grupele de vârstă. Atât la sexul masculin, cât și la sexul feminin, punctul de maxim al curbei de activitate se înregistrează în intervalul de vârstă 30-39 ani.

2) Dată fiind importanța socio-economică a populației active, aspectele structurale sunt aprofundate prin studierea modificărilor intervenite în repartiția acestei categorii pe **ocupații, ramuri de activitate și sectoare social-economice.**

Atât structura pe ocupații, dar mai ales structura populației active pe ramuri sunt indisolubil legate de specificul economiei țării.

Dinamica ocupațiilor ca și modificările în structura populației active pe ramuri de activitate, de la o perioadă la alta, semnifică transformări în caracterul economiei, reflectă laturi esențiale ale politicii economice.

Necesitatea cunoașterii structurii populației active pe ramuri este demonstrată și prin aceea că acest aspect este urmărit anual, de către

Scanned with OKEN Scanner

statistica de stat, prin intermediul categoriei de populaţie ocupată. Sursele de informaţii sunt constituite din rapoartele statistice şi înregistrările special organizate privind forţa de muncă. Iată cum se prezintă efectivul şi structura populaţiei active - ocupate pe ramuri ale economiei naţionale, în cadrul ţării noastre, la sfârşitul anului 1992, comparativ cu anul 1990:

Ramura de activitate	Populaţia ocupată în anul:			
	1990		1992	
	Efectiv	%	Efectiv	%
Total economie, din care:	10839,5	100,0	10458	100 ,0
Agricultură	3055,2	28,2	3361,6	32,1
Silvicultură, exploatarea forestieră şi economia vânatului	89,1	0,8	80,6	0,8
Piscicultura şi pescuitul	9,0	0,1	6,6	0,1
Industria, din care:	4 111,1	37,9	3 300,9	31,6
Industria extractivă	259,3	2,4	272,0	2,6
Industria prelucrătoare	3719,2	34,3	2865,2	27,4
Energie electrică şi termică, gaze şi apă	132,6	1,2	163,7	1,6
Construcţii	599,4	5,5	579,2	5,5
Comerţ	538,1	5,0	753,9	7,2
Hoteluri şi restaurante	185,5	1,7	175,3	1,7
Transporturi	667,7	6,2	555,7	5,3
Poştă şi telecomunicaţii	97,2	0,9	92,9	0,9
Activităţi financiare, bancare şi asigurări	39,3	0,4	57,1	0,5
Tranzacţii imobiliare şi alte servicii	365,2	3,4	441,1	4,2
Administraţia publică şi apărare; asistenţă socială obligatorie	87,6	0,8	112,7	1,1
Învăţământ	407,3	3,7	432,5	4,1
Sănătate şi asistenţă socială	320,0	2,9	306,6	2,9
Alte ramuri ale economiei naţioanale	267,8	2,5	201,3	2,0

Sursa: Anuarul Statistic al României 1993, pag. 152

Scanned with OKEN Scanner

Deşi informaţiile prezentate în tabel încadrează o perioadă de numai doi ani după evenimentele din Decembrie, putem constata modificări esenţiale ale structurii populaţiei ocupate pe ramuri. Cea mai spectaculoasă transformare se regăseşte în situarea pe locul I al repartiţiei populaţiei pe ramuri, a agriculturii, cu un procent de 32,1 din totalul populaţiei ocupate la sfârşitul anului 1992 faţă de 28,2% cât deţinea la finele anului 1990.

Ponderea populaţiei ocupate în industrie s-a redus de la 38,1% cât deţinea această ramură la sfârşitul anului 1989, la 37,9% în anul 1990 şi 31,6% la sfârşitul anului 1992.

Pe măsura restructurării economiei şi a adaptării acesteia la cerinţele pieţei interne şi externe, ponderea populaţiei ocupate în industrie va cunoaşte, fără îndoială, noi reduceri. Dacă la nivelul întregii economii naţionale, efectivul populaţiei active ocupate s- a redus în perioada 1990 - 1992 cu 381,5 mii persoane, reducerea personalului în industrie a atins cifra de 810,2 mii persoane. Cea mai mare parte a personalului disponibilizat din ramura industriei a fost însă absorbit de agricultură (+306,4 mii persoane). Această situaţie, departe de a putea fi caracterizată drept pozitivă, semnalează o anomalie a perioadei de tranziţie către economia de piaţă. Creşteri absolute ale efectivului populaţiei active ocupate s-au mai înregistrat îndeosebi în ramura comerţului (+215,8 mii persoane), învăţământ (+25,2 mii persoane), administraţie publică şi apărare (+25,1 mii persoane), tranzacţii imobiliare (+75,9 mii persoane), activităţi financiar-bancare şi asigurări (+17,8 mii persoane).

În afara industriei s-au înregistrat reduceri de personal în ramura transporturilor (-112 mii persoane), construcţii (-20,2 mii persoane), sănătate şi asistenţă socială (-13,4 mii persoane). Modificările intervenite în cadrul celorlalte ramuri sunt mai puţin semnificative.

În afara clasificării oficiale a ramurilor economiei naţionale, în scopul asigurării comparabilităţii internaţionale, este recomandabil să se utilizeze o clasificare mai sintetică, folosită în mod curent în lucrările organismelor specializate ale O.N.U. Această clasificare împarte sfera economiei naţionale în trei sectoare:

- **sectorul primar**, cuprinzând agricultura, silvicultura şi ramurile industriei extractive;
- **sectorul secundar**, cuprinzând ramurile industriei prelucrătoare;
- **sectorul terţiar**, incluzând ramurile sferei serviciilor.

S-a constatat că, pe măsura dezvoltării economice, intervin modificări esenţiale în repartiţia populaţiei ocupate în cadrul celor trei sectoare: scade ponderea persoanelor ocupate în sectorul primar, paralel cu creşterea efectivului şi a ponderii populaţiei ocupate în sectorul terţiar.

În ceea ce priveşte situaţia personalului din sectorul secundar, ponderea acestuia creşte în primele etape ale procesului dezvoltării, pentru ca, ul-

Scanned with OKEN Scanner

terior, datorită automatizării complexe a proceselor de producţie, echivalând, de fapt, cu creşterea productivităţii muncii, să se înregistreze o scădere relativă a forţei de muncă ocupate în acest sector.

Iată cum se prezintă situaţia populaţiei ocupate în cadrul celor trei sectoare, în ţara noastră, în anii 1990 şi 1992:

Sectorul de activitate	Populaţia ocupată în anul:			
	1990		1992	
	absolut	%	absolut	%
Total populaţie activă – ocupată,din care:	10839,5	100,0	10458,0	100,0
Sectorul primar	3412,6	31,5	3720,8	35,6
Sectorul secundar	5118,9	47,2	4163,8	39,8
Sectorul terţiar	2308,0	21,3	2573,4	24,6

Având în vedere faptul că, în ţările dezvoltate din punct de vedere economic, ponderea populaţiei ocupate în sectorul terţiar depăşeşte 50%, ne dăm seama de distanţa care ne separă de un asemenea statut. Deşi ponderea populaţiei ocupate în sectorul terţiar înregistrează şi în ţara noastră o anumită tendinţă de creştere (+265,4 mii persoane), pe parcursul celor doi ani ai perioadei analizate, suntem încă departe de situaţia ideală. Moderat ridicată rămâne încă ponderea populaţiei ocupate în sectorul secundar. Ponderea populaţiei în sectorul primar (35,6%), având în vedere faptul că cea mai mare parte din această populaţie este ocupată în agricultură (România având, totuşi, o industrie extractivă modestă), ne plasează fără nici un dubiu în rândul ţărilor slab dezvoltate din punct de vedere economic. Într-o ţară cu o agricultură modernă, ponderea populaţiei ocupate în acest sector nu trebuie să depăşească 10-15% .

g) Determinarea **structurii populaţiei active-ocupate pe sectoare social-economice**, precum şi urmărirea modificărilor în timp a acestei structuri prezintă o mare importanţă socială şi politică. Având în vedere forma de proprietate caracteristică unităţii în care îşi desfăşoară activitatea, populaţia activă se separă în patru categorii:

- populaţia ocupată în sectorul public (de stat);
- populaţia ocupată în sectorul privat;
- populaţia ocupată în sectorul mixt;
- populaţia ocupată în sectorul cooperatist.

Ulterior se determină greutatea specifică a populaţiei active- ocupate în cadrul fiecărui sector.

Scanned with OKEN Scanner

Situația din țara noastră, referitoare la acest aspect, este foarte mobilă. Decocamdată, cea mai mare parte a populației ocupate se regăsește încă în sectorul de stat. Ponderea populației ocupate în sectorul privat crește permanent, urmând să devină preponderentă.

Structura populației pe medii (urban-rural) și în profil teritorial prezintă interes prin semnificația socială, dar și prin prisma implicațiilor demografice.

Importanța cunoașterii structurii populației, pe medii și în profil teritorial, pentru conducerea economiei, se reflectă, printre altele, în estimarea populației urbane și rurale și a populației pe județe, în fiecare an al perioadelor intercensitare.

Iată cum se prezintă evoluția efectivelor și structurii populației pe medii, în cadrul țării noastre, în perioada 1930- 1990:

mii persoane

Momentul de referință	Numărul populației			În procente față de total	
	Total	Urban	Rural	Urban	Rural
29-XII-1930*	14 281	3 051	11 230	21,4	78,6
25- I-1948*	15 873	3 713	12 160	23,4	76,6
21- II-1956*	17 489	5 474	12 015	31,3	68,7
15-III-1966*	19 103	7 306	11 797	38,2	61,8
1-VII-1970	20 253	8 258	11 995	40,8	59,2
1-VII-1975	21 245	9 182	12 063	43,2	56,8
5- I-1977*	21 560	10 239	11 321	47,5	52,5
1-VII-1980	22 201	11 015	11 186	49,6	50,4
1-VII-1990	23 207	12 609	10 598	54,3	45,7

* Recensământ

Sursa:Anuarul statistic al României -1992, p.81

Urmărind datele din tabel, se poate constata accelerarea ritmului de urbanizare, după anul 1956. Ponderea populației urbane a depășit 50% din totalul populației. Ne putem aștepta ca, în perioada următoare, ritmul urbanizării să se modereze, ca urmare a implicațiilor economice ale perioadei de tranziție. Gradul de urbanizare, în cadrul țării noastre, rămâne totuși relativ modest.

Scanned with OKEN Scanner

Structura populaţiei pe medii trebuie corelată cu structura în profil teritorial. Se va putea constata că nivelul de urbanizare nu este uniform în cadrul judeţelor ţării. Astfel, referindu-ne la situaţia existentă în anul 1992, se evidenţiază o serie de judeţe în care populaţia urbană deţine deja peste 60% din totalul populaţiei: Hunedoara (75%), Braşov (76,2%), Constanţa (73,5%), Sibiu (68%), Brăila (65,7%), Cluj (67,4%) etc. În acelaşi timp, o serie de judeţe, în cadrul cărora economia are un pronunţat caracter agrar, înregistrează şi un nivel de urbanizare scăzut: Giurgiu (29,7%), Dâmboviţa (31,3%), Teleorman (33,8%), Suceava (35,7%), Vrancea (38,9%), Vâlcea (39,1%), Bistriţa - Năsăud (37,3%), Olt (39,4%).

Fără îndoială că modul în care va evolua dezvoltarea economică, în profil teritorial, accelerarea modernizării agriculturii va determina modificări însemnate în ritmul urbanizării diverselor judeţe.

Procesul de urbanizare este un proces complex. Caracterizarea acestuia nu se limitează numai la aspecte de ordin structural, pentru care sunt, în general, suficiente mărimile relative de structură.

Dinamica procesului de urbanizare utilizează sistemul indicilor statistici (mărimi relative ale dinamicii). Se determină printre altele:

- **sporul mediu anual** al populaţiei urbane:

$$\Delta U_{o/t} = \frac{U_t - U_0}{n - 1} \qquad (3.32.)$$

în care:

U_t = efectivul populaţiei urbane în momentul t;

U_0 = efectivul populaţiei urbane în momentul 0;

n-1 = numărul de ani întregi ce separă momentul "t" de momentul "0".

- **ritmul mediu anual** de creştere a populaţiei urbane:

$$r_U = \sqrt[n-1]{\frac{U_t}{U_0}} \qquad (3.33.)$$

- **diferenţa** dintre rata medie anuală de creştere a populaţiei urbane şi rata medie anuală de creştere a populaţiei rurale, cunoscută şi sub denumirea de metoda O.N.U.:

$$DRUR = r_U - r_R \qquad (3.34.)$$

Un aspect important vizează nivelul de concentrare urbană, pentru a cărui analiză se recomandă mai multe metode:

- **nivelul de concentrare** a populaţiei urbane:

$$C_U = \frac{\text{Populaţia oraşelor mari}}{\text{Total populaţie urbană}} \cdot 100 \qquad (3.35.)$$

Scanned with OKEN Scanner

- **curba lui Lorentz** obținută prin reprezentarea grafică a funcțiilor de repartiție vizând ponderea localităților urbane și, respectiv, ponderea populației corespunzătoare acestor localități.

- **raportul lui Gini** (RG) denumit și raport de concentrare, indicând proporția suprafeței delimitate de diagonală și curba lui Lorentz și suprafața totală de sub diagonală.

Relația de calcul este următoarea:

$$R.G. = \left(\sum_{i=1}^{n} X_i Y_{i+1}\right) - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{i+1} Y_i\right) \qquad (3.36.)$$

în care:

X_i = valorile funcției de repartiție a populației localităților;

Y_i = valorile funcției de repartiție a numărului de localități.

Să exemplificăm modul de calcul al acestor indicatori și metodele de analiză a procesului de urbanizare pe baza informațiilor referitoare la țara noastră, în perioada 1970 - 1992:

-**sporul mediu anual** al populației urbane:

U_{1992} = 12367370 persoane

U_{1970} = 7464811 persoane

$$\Delta U = \frac{12\,367\,370 - 7\,464\,811}{22} = \frac{4\,902\,559}{22} = 222\,844$$

-**ritmul mediu anual de creștere** a populației urbane:

$$r_U = \sqrt[22]{\frac{12\,367\,370}{7\,464\,811}} = 1{,}033 \text{ sau } 103{,}3\ \%$$

-**DRUR:**

$r_U = 1{,}033$

$$r_R = \sqrt[22]{\frac{10\,421\,623}{12\,787\,730}} = 0{,}991 \text{ sau } 99{,}1\ \%$$

deci: DRUR = 1,033 - 0,991 = 0,042 sau 4,2%

Scanned with OKEN Scanner

- nivelul de concentrare a populaţiei urbane:

$$C_U^{1992} = \frac{5\,293\,699}{12\,391\,819}\ ^{*} \cdot 100 = 0{,}427 \text{ sau } 42{,}7\%$$

Folosind informaţiile înregistrate la recensământul populaţiei şi locuinţelor, din 7.I.1992, să construim graficul curbei lui Lorenz şi să determinăm raportul lui Gini.

Pentru aceasta vom utiliza calculele din tabelul următor:

Intervale de grupare	Nr. localităţilor y_i	Numărul populaţiei x_i	Proporţia după nr.		Funcţia de repartiţie		$F(x_i) \cdot F(y_{i+1})$	$F(x_{i+1}) \cdot F(y_i)$
			localităţilor	populaţiei	$F(y_i)$	$F(x_i)$		
Total	260	12 391 819	1,0000	1,0000	–	–	–	–
1 000 000 şi peste	1	2 067 545	0,0038	0,1668	0,0038	0,1668	0,0077	0,0016
200 000-999 999	11	3 226 154	0,0423	0,2604	0,0461	0,4272	0,0411	0,0265
100 000-199 999	13	1 827 016	0,0500	0,1474	0,0961	0,5746	0,1061	0,0686
50 000- 99 999	23	1 723 713	0,0885	0,1391	0,1846	0,7137	0,2992	0,1602
20 000- 49 999	61	1 910 006	0,2346	0,1541	0,4192	0,8678	0,6509	0,4038
10 000- 19 999	86	1 183 395	0,3308	0,0955	0,7500	0,9633	0,9226	0,7475
5 000- 9 999	54	414 173	0,2077	0,0334	0,9577	0,9967	0,9929	0,9558
2 000- 4 999	10	37 848	0,0385	0,0031	0,9962	0,9998	0,9998	0,9962
sub 2 000	1	1 969	0,0038	0,0002	1,0000	1,0000	–	–
Suma produselor	–	–	–	–	–	–	4,0203	3,3602

$$RG = 4{,}0203 - 3{,}3602 = 0{,}6601$$

Raportul lui Gini pentru România a înregistrat valorile 0,6157 (1956);

---

* Au fost considerate oraşe mari, cele care, la recensământul din 7.I.1992, depăşeau 200 000 locuitori.

Scanned with OKEN Scanner

0,6136 (1966) şi 0,5943 (1974)*, indicând tendinţa de concentrare după anul 1974. Valoarea acestuia din anul 1992 este superioară celor indicate anterior.

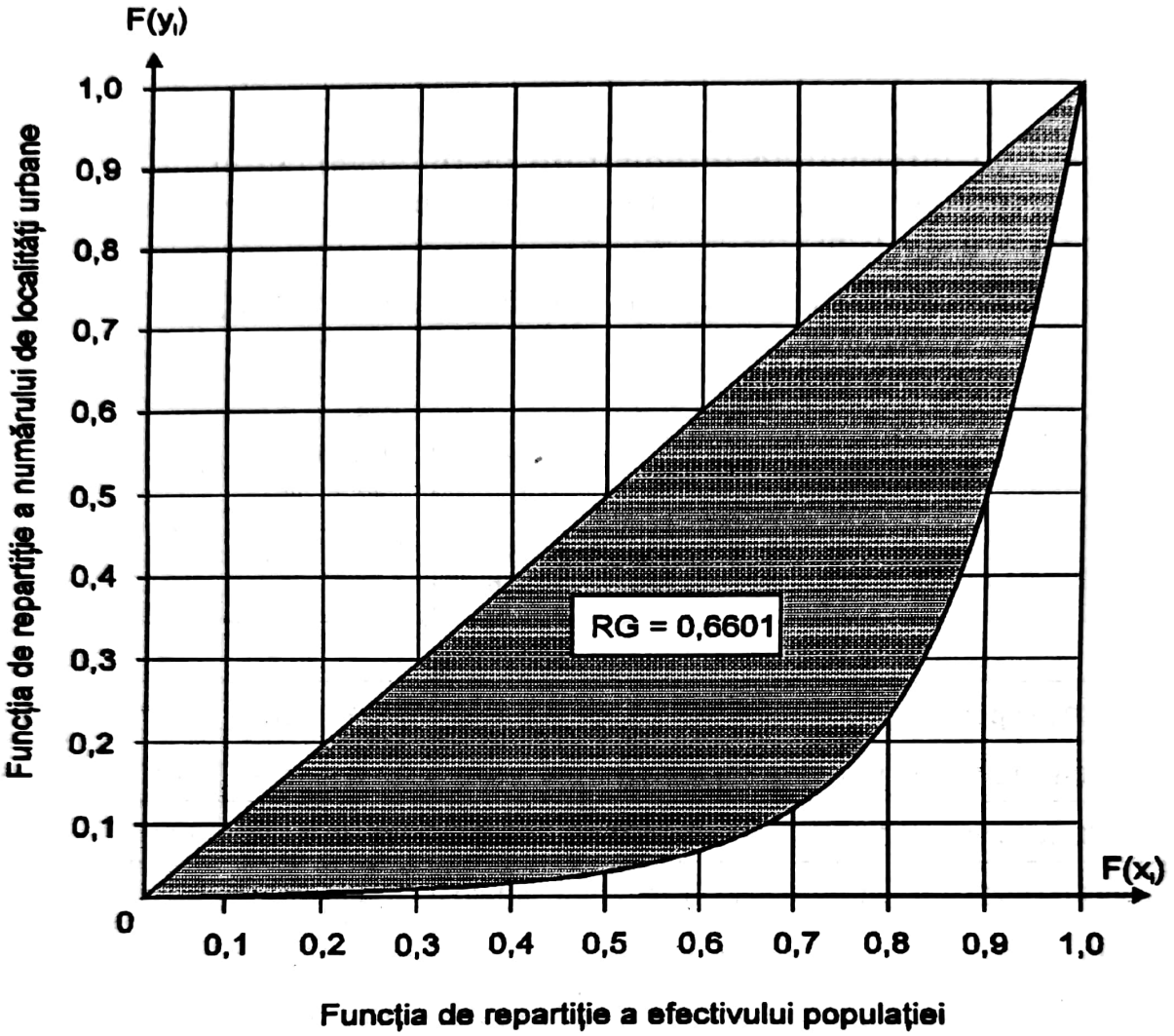


Fig.nr.3.9 Curba lui Lorenz pentru identificarea concentrării populaţiei urbane - România- 1992

Concentrarea populaţiei urbane în centre puternice, de dimensiuni mari, nu este întotdeauna un fapt pozitiv. Apariţia aşa, numitelor "megalopolis" ridică probleme extrem de complicate pentru rezolvarea aspectelor legate de gospodărire şi administraţie, are uneori efecte negative asupra climatului social şi relaţiilor interumane. Specialiştii în urbanistică optează în cele mai multe cazuri pentru dimensionarea rezonabilă a localităţilor urbane, proces care nu este întotdeauna uşor de controlat.

Fără îndoială că nici soluţia inversă nu prezintă avantaje deosebite. Există probabil o dimensiune optimă a localităţii urbane, coordonatele aces-

* A se vedea Measnicov I., Hristache I., Trebici V1. - "Demografia oraşelor României" Ed. Ştiinţifică şi Enciclopedică - Bucureşti, 1977.

Scanned with OKEN Scanner

teia fiind, funcţie de dezvoltarea economică, nivelul de civilizaţie şi educaţie al populaţiei, tradiţii şi alte caracteristici de ordin social şi economic.

3.2.3. Structura populaţiei după caracteristici socio-culturale

Principalele caracteristici, în baza cărora se stabileşte structura socio-culturală, se referă la nivelul de instruire, naţionalitatea şi limba maternă şi religia. Pentru aceste aspecte singura sursă de informaţii rămâne recensământul populaţiei. Deşi, teoretic, posibile, reactualizările pentru perioadele intercensitare ridică numeroase dificultăţi, motiv pentru care acestea, de regulă, nu se efectuează.

Pentru caracterizarea nivelului de instruire a populaţiei, recensământul înregistrează, pentru populaţia care depăşeşte o anumită vârstă (în cazul ţării noastre 15 ani), ultima şcoală absolvită.

Pe baza acestor informaţii, populaţia se separă în trei grupe principale: cu studii elementare, cu studii medii şi cu studii superioare.

În practică, mai ales pentru oglindirea situaţiei corecte a populaţiei vârstnice, se adaugă acestor trei categorii principale, alte două subcategorii: populaţia cu studii elementare neterminate şi analfabeţi.

Informaţiile recensământului permit determinarea ponderii populaţiei cu studii elementare, medii şi superioare, în totalul populaţiei, ca şi a procentului de analfabeţi în totalul populaţiei.

Analiza structurii populaţiei cu studii medii şi superioare poate fi adâncită prin urmărirea repartiţiei acestor categorii pe specialităţi şi profiluri de pregătire profesională. Se recomandă, de asemenea, corelarea aspectelor privind nivelul de instruire cu alte caracteristici demografice (sex, vârstă), soci-economice (ramuri de activitate), medii (urban-rural), în profil teritorial şi pe naţionalităţi.

Iată cum a evoluat, în cadrul ţării noastre, structura populaţiei în vârstă de 12 ani şi peste după nivelul de instruire, la recensămintele din 1956, 1966, 1977 şi 1992:

Nivelul studiilor	Structura populaţiei după nivelul studiilor (%) la:			
	Rec. 1956	Rec. 1966	Rec. 1977	Rec. 1992
Studii elementare*	8,4	15,8	37,5	46,1
Studii medii	4,6	6,7	10,6	20,4
Studii superioare	1,6	2,2	3,6	5,1
Studii elementare neterminate	74,6	75,3	48,3	24,0

Scanned with OKEN Scanner

Nivelul studiilor	Structura populației după nivelul studiilor (%) la:			
	Rec. 1956	Rec. 1966	Rec. 1977	Rec. 1992
Analfabeți sau fără școală absolvită	10,8	–	–	4,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

* Absolvenți ai unei școli cu durata de cel puțin 7 ani, pentru recensămintele din 1956 și 1966, respectiv absolvenți ai școlii generale de 7, 8, 10 ani, școli profesionale și ucenicie la locul de muncă pentru recensămintele din 1977 și 1992.

Datele din tabel semnifică transformări evidente de-a lungul timpului în privința nivelului de instruire a populației. Deținem o populație instruită. Puține țări din lume se află în situația ca 20,4 % din populația în vârstă de peste 12 ani să aibă terminate studiile medii liceale.

Chiar procentul de 5,1% populație cu studii superioare este un nivel ce caracterizează o colectivitate civilizată, cu un potențial intelectual semnificativ. Referindu-ne la procentul relativ ridicat (46,1) al populației cu studii elementare, trebuie să avem în vedere că este vorba de persoane care au absolvit cursurile gimnaziale cu durata de școlarizare de 7,8 sau 10 ani, un potențial de forță de muncă bine instruit ce se poate adapta cu ușurință cerințelor economiei de piață.

Semnificativă este dinamica structurală. În acest sens nu putem nega realizările din domeniul învățământului din ultimele patru decenii. Avem în vedere faptul că, la recensământul din 1956, aproape 11% din populația de 12 ani și peste era analfabetă, iar procentul celor care nu aveau nici măcar patru clase era extrem de ridicat. Am pornit de la un procent foarte redus al populației cu studii superioare (1,6%) și chiar pentru studii medii (4,6%).

Recensământul din anul 1992 dezvăluie însă o situație ascunsă cu grijă în timpul orânduirii socialiste, existența unui procent de 4,4%, populație cu studii elementare neterminate, majoritatea cu mai puțin de patru clase primare și, probabil, a unui anumit număr de analfabeți, chiar dacă aceștia se plasează mai ales la vârste înaintate.

În ansamblu, putem afirma că România dispune de o populație instruită. Rămâne ca acest potențial prețios să fie valorificat în interesul societății și al fiecărei persoane în parte.

Structura populației pe naționalități și după limba maternă, manifestă de-a lungul timpului o anumită stabilitate. România este un stat unitar în cadrul căruia populația de naționalitate română deține 89,5% din totalul populației. Urmează, în ordine, populația de naționalitate maghiară, inclusiv persoanele care s-au declarat "secui" cu un procent de 7,1%, romi-țigani (1,8%), germani (0,5%) și alte naționalități cu ponderi mai reduse.

Scanned with OKEN Scanner

Populaţia de naţionalitate română este preponderentă în toate judeţele ţării, cu excepţia celor două judeţe din Transilvania (Harghita şi Covasna), în cadrul cărora populaţiei maghiară deţine 84,6% şi respectiv 75,2% din totalul populaţiei. Trebuie să avem în vedere faptul că judeţul Covasna ocupă ultimul loc între judeţele României după numărul locuitorilor (232 592 locuitori), iar judeţul Harghita este unul dintre judeţele cu populaţia puţin numeroasă (347 637 locuitori).

Populaţia de naţionalitate maghiară deţine o pondere semnificativă în judeţele Mureş (41,3%), Bihor (28,5%), Satu-Mare (36%) şi Cluj (19,8%).

Între naţionalitate şi limba maternă există, evident, o legătură strânsă. Cu toate acestea, cele două repartiţii ale populaţiei - după naţionalitate şi după limba maternă - nu coincid. Iată cum se prezintă situaţia corelată a repartiţiei populaţiei după naţionalitate şi limba maternă, la recensământul populaţiei şi locuinţelor, din 7 ianuarie 1992, pentru câteva naţionalităţi cu ponderi semnificative:

Naţionalitatea	Repartiţia populaţiei în funcţie de:		Diferenţe (col 3 - col 2)
	Naţionalitate	Limbă maternă	
1	2	3	4
Români	20 408 542	20 382 796	– 25 746
Maghiari	1 624 959	15 90 290	– 34 669
Romi (ţigani)	401 087	163 897	– 237 190
Germani	119 462	94 266	– 25 196
Ucraineni	65 764	60 482	– 5 282
Ruşi - Lipoveni	38 606	30 417	– 8 189
Turci	29 832	27 037	– 2 371
Sârbi	29 408	26 358	– 3 050
Tătari	24 596	22 667	– 1 929
Slovaci	19 594	17 921	– 1 673

Sursa: Anuarul Statistic al României - 1993 pag.104.

În general, se poate afirma că între naţionalitate şi limba maternă există o strânsă corelaţie. O singură discrepanţă apare mai evidentă pentru romi-ţigani, în cazul cărora mai mult de 50% din populaţie nu a declarat limba maternă corespunzătoare naţionalităţii. Astfel: 217844 ţigani vorbesc numai româneşte, 18860 au declarat drept limbă maternă limba maghiară, şi numai 163897 vorbesc limba ţigănească.

Dintre germani, 13330 vorbesc româneşte, 11642 au declarat drept limbă maternă limba maghiară şi numai 94266 au limba maternă germana.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul populaţiei care s-a declarat de naţionalitate maghiară, au declarat că vorbesc limba română: 32949 persoane, limba ţigănească: 656 persoane, limba germană: 806 persoane etc.

Interesant este faptul că, din cele 20408542 persoane de naţionalitate română, numai 20382796 vorbesc în mod curent româneşte, 15378 persoane au declarat maghiara drept limbă maternă, 1966 persoane vorbesc ţigăneşte, 2470 vorbesc germana, 2928 limba ucraineană, 599 limba rusă etc.

Datele din tabelul de mai sus confirmă, fără nici o îndoială, afirmaţia că, în România, nu se practică în nici un caz discriminarea lingvistică. Dacă un număr de 32949 persoane de naţionalitate maghiară utilizează în mod curent limba română, există şi un număr de 15378 români care au declarat drept limbă maternă limba maghiară.

Singura situaţie care poate, eventual, ridica probleme este cea a etniei romi(ţigani), care, într-un număr destul de însemnat, nu cunosc limba maternă a etniei din care provin.

Recensământul din 7 ianuarie 1992 a înregistrat pentru prima dată după cel de-al doilea război mondial o caracteristică culturală cu o semnificaţie deosebită: **religia**.

Rezultatele recensământului au confirmat faptul că cea mai mare parte a populaţiei este de confesiune ortodoxă (86,8%). Urmează în ordine, ponderea populaţiei ce s-au declarat de religie romano-catolică (5,1%), reformată (3,5%), greco-catolică (1%), penticostală (1%), restul confesiunilor deţinând ponderi nesemnificative.

Alături de alte instituţii cu caracter educativ, biserica trebuie şi poate să devină una din componentele esenţiale ale reconstrucţiei morale şi spirituale ale poporului român.

Chestionar de control

- Definiţi diversele noţiuni şi categorii cu privire la numărul populaţiei;
- Definiţi excedentul (sporul) natural şi migratoriu al populaţiei şi modul de utilizare a acestora pentru estimarea efectivului populaţiei în perioadele intercensitare;
- Definiţi numărul mediu anual al populaţiei şi indicaţi modalităţile de determinare a acestuia;
- Ce se înţelege prin "densitatea populaţiei" şi care sunt indicatorii pentru caracterizarea acesteia?
- Ce legităţi sunt specifice structurii populaţiei pe sexe şi cum sunt puse în evidenţă?

Scanned with OKEN Scanner

- Ce se înţelege prin "fenomen de acumulare a vârstelor" şi care sunt metodele de eliminare a acestuia?

- Definiţi piramida vârstelor şi modul de elaborare.

- Definiţi procesul de îmbătrânire demografică a populaţiei, cauzele şi indicatorii specifici.

- Identificaţi formele principale ale piramidei vârstelor şi semnificaţia lor pentru procesul de îmbătrânire demografică.

- Ce aspecte se urmăresc în legătură cu structura populaţiei după sursa mijloacelor de subzistenţă?

- Ce mutaţii se întrevăd în structura populaţiei ocupate pe ramuri de activitate în cadrul ţării noastre în procesul trecerii la economia de piaţă?

- Principalii indicatori de structură şi pentru caracterizarea procesului de concentrare urbană.

- Ce aspecte mai importante fac obiectul analizei structurii populaţiei în funcţie de caracteristicile social-culturale?

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 4

Noţiuni preliminare despre metodele de analiză demografică

Definind obiectul demografiei, s-a precizat faptul că această ştiinţă se ocupă, în principal, cu studiul fenomenelor şi proceselor demografice care au loc în cadrul unor colectivităţi umane delimitate, în scopul desprinderii legăturilor de interdependenţă dintre factorii demografici şi cei social-economici, al fundamentării ştiinţifice a măsurilor de politică demografică, în concordanţă cu interesele actuale şi de perspectivă ale societăţii.

Îndeplinirea acestor obiective pe care şi le propune demografia, presupune organizarea cercetării demografice care îmbracă, în general, următoarele etape:

1) observarea evenimentelor demografice şi prezentarea lor într-o formă adecvată, care să oglindească caracterul de masă al acestora;

2) prelucrarea prin mijloace specifice a informaţiilor culese în urma observării, în scopul stabilirii indicatorilor demografici generalizatori;

3) cercetarea cauzalităţii, a tendinţelor ce se manifestă în evoluţia fenomenelor demografice, a influenţei factorilor social- economici şi demografici asupra stării şi dinamicii populaţiei.

Între cele trei etape ale cercetării în demografie există o strânsă legătură şi, de fapt, nu se poate face o delimitare strictă a conţinutului fiecăreia.

Astfel, analiza demografică, reprezentată în principal de"prelucrarea datelor observării", se regăseşte, prin metodele pe care le oferă, în conţinutul celorlalte două faze, influenţând atât modul de organizare a cercetării cât şi posibilitatea desprinderii unor concluzii ştiinţific fundamentate.

Indiferent de modul în care se efectuează, analiza demografică este precedată de înregistrarea evenimentelor demografice prin intermediul sistemului informaţional statistic.

Calitatea analizei este determinată, printre altele, de îndeplinirea a două condiţii fundamentale:

- caracterul complet al informaţiilor despre un anumit fenomen demografic;

- delimitarea cu precizie a colectivităţii care face obiectul analizei, în funcţie de diverse caracteristici demografice, şi a momentului în care s-a produs evenimentul.

Dacă prima condiţie este asigurată în majoritatea cazurilor prin legiferarea obligativităţii înregistrării evenimentelor demografice de orice fel, cea de-a doua cerinţă beneficiază de aportul unui grafic special adaptat

Scanned with OKEN Scanner

scopului enunţat anterior, cunoscut sub denumirea de "reţea demografică" sau "diagrama LEXIS"*.

Diagrama Lexis a fost astfel concepută încât să permită reprezentarea concomitentă a trei variabile, capabile să delimiteze cu precizie un anumit eveniment demografic, sau masa evenimentelor demografice de acelaşi fel:

- vârsta (x) sau durata calendaristică, măsurată în ani, care desparte momentul producerii evenimentului studiat de momentul producerii unui eveniment origine, de care este univoc condiţionat (exemplu: durata unei căsătorii desfăcute prin divorţ);

- anul naşterii persoanei (t) sau momentul producerii evenimentului anterior evenimentului studiat, care condiţionează apariţia acestuia;

- momentul observării evenimentului (z).

Cele trei variabile amintite anterior sunt reprezentate într-un sistem de axe de coordonate.

În viziunea actuală a graficului Lexis, variabila "x" este reprezentată pe axa ordonatelor, iar variabilele "z" şi "t" pe axa absciselor.

Deoarece perioada dintre două niveluri consecutive ale celor 3 variabile este aceeaşi (anul calendaristic), rezultă că, atât axa ordonatelor cât şi cea a absciselor se despart în segmente egale. Din punctele care delimitează aceste segmente se trasează, în spaţiul graficului, o serie de linii verticale, orizontale şi oblice, imprimând acestuia aspectul unei table de şah (fig. 4.1.), constituindu-se trei categorii de culoare, în funcţie de specificul variabilei:

- culoare ale vârstei sau duratei calendaristice dintre două evenimente univoc condiţionate. Fiecare culoar este delimitat de niveluri x_{i-1} şi x_i, şi are poziţie orizontală;

- culoare care delimitează anii calendaristici de naştere sau în cadrul cărora s-a produs evenimentul, şi care permit, totodată, indicarea cu precizie a momentului observării (înregistrării) situaţiei demografice a persoanei. Aceste culoare sunt delimitate de niveluri t_{i-1} şi t_i, respectiv z_{i-1} şi z_i, şi au poziţie verticală în grafic;

- culoare pentru delimitarea generaţiilor care alcătuiesc colectivitatea supusă observării, denumite curent "culoare ale generaţiilor" sau "culoare demografice" şi care au poziţie oblică în graficul Lexis.

Liniile oblice care delimitează culoarele generaţiilor sunt orientate de la stânga spre dreapta, formând un unghi de 45^0 cu planul orizontal şi trec prin

---

* LEXIS (1837-1914) - economist, statistician şi demograf german. Diagrama LEXIS (autor cu contribuţie esenţială la elaborarea acesteia) a fost publicată pentru prima dată în anul 1880. Forma actuală a diagramei Lexis se deosebeşte de cea iniţială, perfecţionările fiind datorate demografului francez R. Pressat.

Scanned with OKEN Scanner

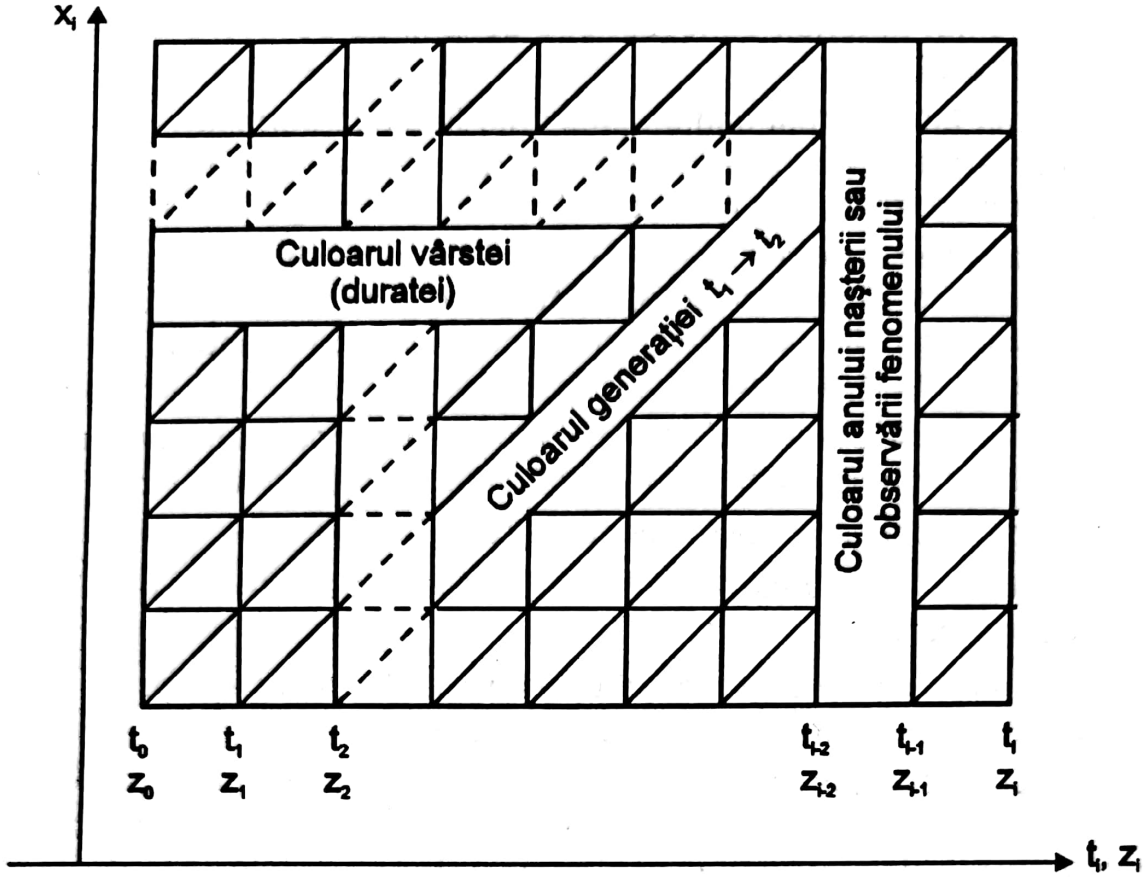


Fig. 4.1. Graficul LEXIS

punctele de intersecţie ale liniilor care formează culoarele orizontale şi verticale.

Reprezentarea variabilelor demografice. Practic, toate evenimentele demografice care însoţesc o persoană de la naştere până la deces pot fi reprezentate în reţeaua demografică*.

Reprezentarea evenimentului demografic se face printr-un punct, astfel plasat încât să prezinte cu precizie momentul producerii acestuia.

Cele două evenimente care limitează viaţa unei persoane, naşterea şi decesul, precum şi alte evenimente care pot apărea în cursul vieţii

---

* Exemplul fenomenului de "mortalitate" este concludent în această privinţă. În condiţii egale din punctul de vedere al factorilor materiali, sanitari, naturali etc., mortalitatea la diverse vârste poate înregistra intensităţi diferite, în cadrul unor generaţii diferite. Astfel, o serie de generaţii născute în anii războiului, care, în primii ani ai vieţii, au traversat perioade dificile din punct de vedere al condiţiilor materiale, au un potenţial vital mai scăzut decât generaţiile născute în perioade normale. Ca urmare, se poate afirma că şi durata vieţii acestor generaţii diferă, fapt ce poate fi pus în evidenţă numai făcând apel la analiza longitudinală.

Scanned with OKEN Scanner

(căsătoria, naşterea copiilor, divorţul etc.) sunt sugestiv reprezentate în figura 4.2.

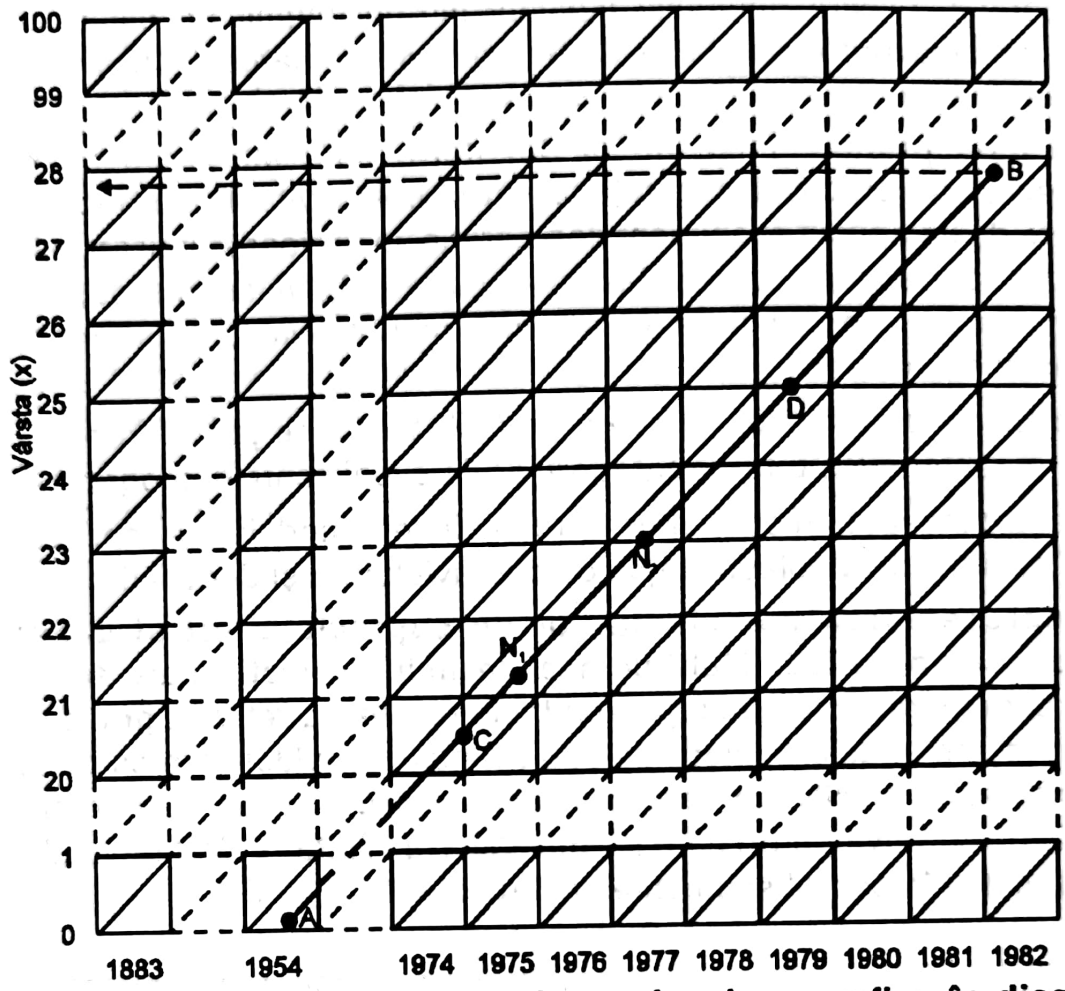


Fig. 4.2. Reprezentarea evenimentelor demografice în diagrama LEXIS

Se poate constata, astfel, că persoana în cauză s-a născut la data de 1 iulie 1954 (A) şi a decedat la data de 1 martie 1982 (B), la vârsta de 27 ani şi 8 luni.

Segmentul de dreaptă care uneşte punctul A (marcând naşterea persoanei) cu punctul B (decesul persoanei) poartă denumirea de "linie a vieţii". Graficul ilustrează, de asemenea, faptul că persoana s-a căsătorit la data de 1 ianuarie 1975, la vârsta de 20 ani, a născut primul copil la vârsta de 21 ani şi al doilea copil la vârsta de 23 ani, divorţând la vârsta de 25 ani.

Toate aceste evenimente demografice sunt indicate prin puncte, astfel aşezate pe linia vieţii, încât permit să se constate momentul producerii evenimentului şi vârsta persoanei la înregistrarea fiecărui eveniment.

În figura 4.3 se redă un exemplu de reţea demografică adaptată necesităţii de a indica cu precizie durata căsătoriei, pentru persoana a cărei linie a vieţii a fost redată în fig.4.2. Momentul origină (căsătoria) este indicat

Scanned with OKEN Scanner

prin punctul "C" care permite aflarea datei celebrării căsătoriei, iar momentul final (divorţul), prin punctul "D", sugerând atât anul desfacerii căsătoriei (1979) cât şi durata acesteia (4, 5 ani).

Teoretic, fiecare persoană născută într-un anumit an calendaristic ar trebui să aibă reprezentată în grafic linia vieţii, marcată cu evenimentele demografice pe care le-a trăit de-a lungul întregii vieţii.

În mod practic, însă, acest deziderat este imposibil de realizat, deoarece, atât efectivul generaţiilor cât şi colectivităţile de supravieţuitori afectate de un anumit eveniment demografic, în perioada unui an calendaristic, sunt foarte numeroase. De aceea, s-a adoptat soluţia ca, în loc de reprezentarea prin puncte a colectivităţilor observate, să se indice cifric dimensiunea acestora.

Precizam anterior faptul că, în graficul Lexis, se pot reprezenta colectivităţi caracteristice tuturor categoriilor de evenimente demografice.

Pentru început, în scopul uşurării înţelegerii modului de reprezentare în reţea, ne limităm la colectivităţile de supravieţuitori şi decedaţi.

Reprezentarea colectivităţilor de supravieţuitori şi decedaţi în reţeaua demografică. Multitudinea de linii ale vieţii, care traversează culoarul demografic al unei generaţii, intersectează reţeaua graficului, constituind aşa-numitele "fluxuri" de supravieţuitori, evidenţiate ca dimensiune prin indicarea efectivului acestora, atât în cadrul segmentelor orizontale (efectiv de supravieţuitori care îşi aniversează vârsta "x" în intervalul de timp z_{i-1} z), cât şi în cadrul segmentelor verticale

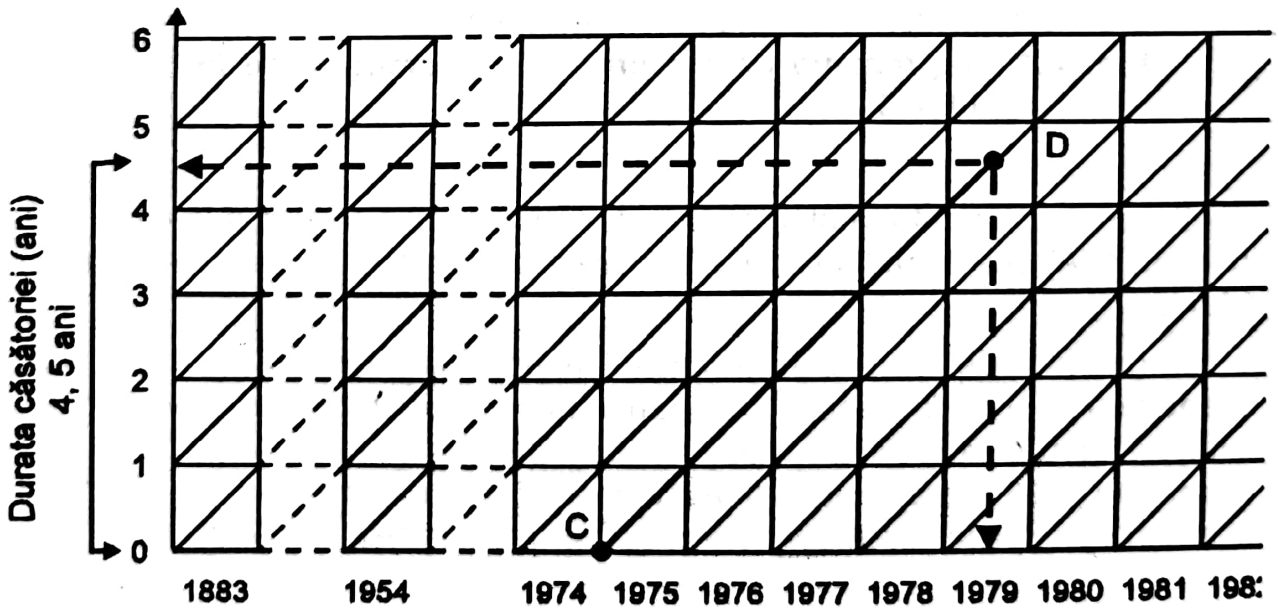


Fig.4.3. Reprezentarea duratei căsătoriei în diagrama LEXIS

(efectiv de supravieţuitori care, în momentul observării "z_i", au împlinit vârsta corespunzătoare intervalului x_{i-1} x_i). Prin urmare, colectivităţile de, supravieţuitori sunt reprezentate în grafic prin segmente de dreaptă.

Scanned with OKEN Scanner

Colectivitățile de decedați sunt reprezentate prin indicarea numărului punctelor mortuare, încadrate într-o anumită formă geometrică (triunghi, pătrat, paralelogram), în funcție de specificul celor 3 variabile care definesc rețeaua demografică.

Conținutul și poziția ocupată în graficul Lexis ne permit să definim două tipuri principale de colectivități de supraviețuitori și trei tipuri de colectivități principale de decedați (fig. 4.4.).

Colectivitatea de supraviețuitori de gradul I este formată din totalitatea persoanelor care își aniversează o anumită vârstă (vârsta fiind caracteristică de moment) în perioada de observare cuprinsă între z_{i-1} și z_i. Reprezentarea în rețea se face printr-un segment de dreaptă, poziționat orizontal, cu indicarea efectivului supraviețuitorilor, adică a liniilor vieții care intersectează segmentul, pe parcursul perioadei de observare. În fig. 4.4, colectivitatea supraviețuitorilor de gradul I este indicată prin segmentul AB, constituită din 97000 supraviețuitori, proveniți în totalitate din născuți vii ai anului 1975 și care împlinesc vârsta de 2 ani, pe parcursul anului calendaristic 1977.

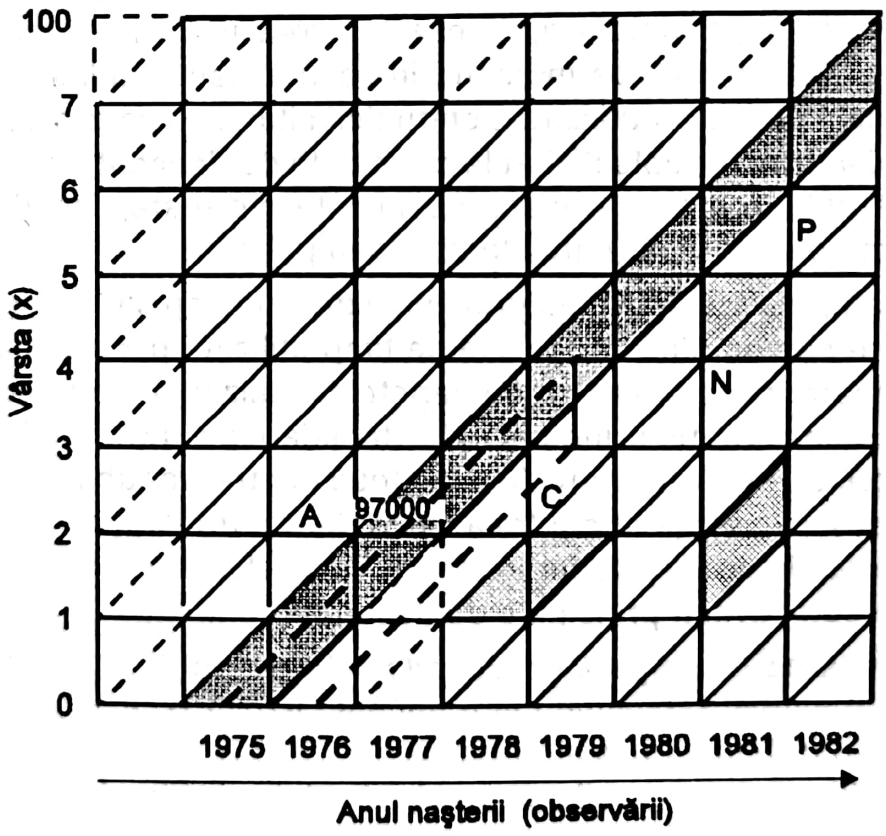


Fig.4.4. Colectivități de supraviețuitori și de decedați, reprezentate în rețeaua demografică

Colectivitatea de supraviețuitori de gradul II este formată din totalitatea supraviețuitorilor care, într-un anumit moment al observării, au

împlinit o anumită vârstă (vârsta fiind caracteristică de interval). Este reprezentată în grafic printr-un segment de dreaptă în poziţie verticală, pe care se specifică efectivul colectivităţii.

Colectivităţile de supravieţuitori de gradul II se determină obişnuit la data de 1 ianuarie, 1 iulie, sau cu ocazia recensământului populaţiei, redând în toate cazurile efectivul populaţiei pe vârste.

În fig.4.4, colectivitatea de supravieţuitori de gradul II este reprezentată prin segmentele CD şi C'D'.

Se poate constata faptul că, dacă momentul observării este fixat la ora "zero" din data de 1 ianuarie, colectivitatea supravieţuitorilor de gradul II provine dintr-o singură generaţie. În orice alte situaţii, supravieţuitorii unei asemenea colectivităţi provin din două generaţii succesive.

În situaţia ilustrată în grafic, cei 96 000 supravieţuitori înregistraţi la data de 1 ianuarie 1979, având vârsta de 3 ani (segmentul CD) provin în totalitate din generaţia anului 1975. In schimb, colectivitatea supravieţuitorilor observată la 1 iulie 1979 (C'D') provine din născuţii vii aparţinând generaţiilor anilor 1975 şi 1976 (născuţi vii între 1 iulie 1975 şi 30 iunie 1976).

Colectivităţi principale şi elementare de decedaţi. Spre deosebire de colectivităţile de supravieţuitori, în cazul cărora una dintre variabilele de timp (x_i, z_i) erau variabile de moment, în cazul colectivităţilor de decedaţi, toate variabilele care sunt utilizate pentru delimitarea acestora sunt variabile de interval. Ca urmare, colectivităţile principale de decedaţi apar în reţeaua demografică sub forma unei mase de puncte mortuare, încadrate într- o anumită formă geometrică (paralelogram sau pătrat).

Definirea tipului colectivităţii principale de decedaţi se face în funcţie de modul în care se combină variabilele de timp utilizate pentru delimitare (x_i, t_i, z_i), schimbare impusă de fapt de cerinţele analizei demografice. În toate cazurile, o colectivitate principală de decedaţi de un anumit grad este delimitată printr-un nivel individual a două dintre variabile şi prin două niveluri succesive ale celei de-a treia variabile. Ca urmare, deoarece fiecare din cele 3 variabile de timp va înregistra două niveluri succesive, se definesc trei tipuri de colectivităţi principale de decedaţi:

Colectivitatea principală de decedaţi de gradul I este constituită din totalitatea persoanelor decedate la o anumită vârstă (x_{i-1} x_i), recrutate din născuţi vii aparţinând unei singure generaţii (t_{i-1} t_i), pentru care însă evenimentul "deces" a survenit pe parcursul a doi ani calendaristici succesivi (z_{i-2} z_i).

În fig. 4.4, colectivitatea principală de decedaţi de gradul I este prezentată prin paralelogramul EFGH şi este formată din 900 persoane decedate, la vârsta de 1 an, provenite din născuţi vii ai anului 1977, dintre care 500 persoane au decedat în anul 1978 şi 400 de persoane au decedat în anul 1979.

Scanned with OKEN Scanner

Colectivitatea principală de decedați de gradul II este constituită din totalitatea persoanelor decedate în perioada unui anumit an calendaristic (z_{i-1} z_i), provenite din născuți vii aparținând unei singure generații (t_{i-1} t_i), dar care, în momentul decesului, aparțineau intervalului de vârstă cu două nivele succesive (x_{i-2} x_i).

În cadrul graficului anterior, colectivitatea de decedați de gradul II este încadrată în paralelogramul IKLM, fiind constituită din 550 persoane decedate în anul 1981, recrutate din născuți vii ai anului 1979, dar, din care, în momentul decesului, un număr de 350 decedați împliniseră vârsta de 1 an, iar 200 decedați aveau vârsta de 2 ani.

Colectivitatea principală de decedați de gradul III este formată din totalitatea persoanelor decedate în perioada unui an calendaristic (z_{i-1} z_i), care au împlinit o anumită vârstă (x_{i-1} x_i), dar care se recrutează din născuți vii aparținând de două generații succesive (t_{i-2} t_i).

În cadrul rețelei demografice, colectivitatea principală de decedați de gradul III este delimitată de pătratul NOPR, constituită dintr-un efectiv de 235 persoane decedate în cursul anului 1981, la vârsta de 4 ani, provenind din generațiile anilor 1976 și 1977.

Faptul că, în toate cazurile, una dintre variabilele de timp care definesc colectivitățile de decedați se desfășoară pe parcursul a două niveluri consecutive, determină constituirea, în cadrul fiecărei colectivități principale de decedați, a două colectivități elementare.

Colectivitatea elementară de decedați este formată din totalitatea punctelor mortuare încadrate într-unul din cele două triunghiuri ale colectivității principale, delimitate printr-un nivel distinct al celor trei variabile de timp.

Urmărind figura 4.4, se poate observa că, indiferent de gradul colectivității principale de decedați, fiecare dintre acestea este constituită din două colectivități elementare (EFH și FHG - pentru colectivitatea principală de decedați de gradul I, IKL și ILM - pentru colectivitatea principală de decedați de gradul II, respectiv NOP și NPR - pentru colectivitatea principală de decedați de gradul III).

Oricare ar fi fenomenul demografic studiat, observarea masei de evenimente, atât în cadrul colectivităților principale cât și în cadrul colectivităților elementare, prezintă o mare importanță, permițând reconstituirea și stabilirea informației, în așa fel încât să corespundă cel mai bine scopului analizei demografice.

Două optici fundamentale în analiza demografică

În sensul cel mai general, efectuarea analizei demografice înseamnă stabilirea unui sistem de indicatori, cu ajutorul cărora se măsoară structura, variația, intensitatea, dinamica fenomenelor demografice. Pentru aceasta se analizează și se compară, individual și corelat, colectivități de persoane care

Scanned with OKEN Scanner

au suportat un anumit eveniment demografic în limitele unei perioade de timp şi colectivităţi de persoane de referinţă, din cadrul cărora se recrutează primele.

Colectivităţile de persoane afectate de un anumit eveniment demografic sunt identificate de fapt prin masa evenimentelor demografice omogene înregistrate într-o anumită perioadă (de obicei un an calendaristic) şi sunt cunoscute în demografie sub denumirea de **cohorte**. Se vorbeşte astfel de "cohorta persoanelor care se căsătoresc"*, în anul 1982, sau de "cohorta persoanelor divorţate" în anul 1982 etc.

În privinţa colectivităţilor de referinţă, din cadrul cărora se recrutează cohortele, reţinem două noţiuni fundamentale: **populaţie umană** şi **generaţie**.

Dacă noţiunea de populaţie a fost deja definită, reprezentând totalitatea persoanelor în viaţă la momentul de observare, în limitele unui anumit teritoriu, prin noţiunea de **generaţie** se înţelege totalitatea persoanelor născute în acelaşi an calendaristic. În acest sens, colectivitatea născuţilor vii în anul 1982 formează "generaţia 1982". Se poate deduce astfel că populaţia este rezultatul coexistenţei, la un moment dat, a cel puţin 100 de generaţii (considerând vârsta de 100 ani ca vârstă limită superioară a colectivităţii umane).

Dacă rolul categoriei "populaţie" în analiza demografică este bine definit, în privinţa categoriei "cohortă" precizăm faptul că, în anumite situaţii, aceasta poate constitui o colectivitate de referinţă, din rândul căreia se recrutează persoane supuse unor anumite evenimente demografice specifice. Aşa, de exemplu, pentru fenomenul de divorţialitate, sau pentru fertilitatea conjugală, cohorta căsătoriţilor în perioada unui anumit an calendaristic poate îmbrăca rolul de colectivitate de referinţă.

Acelaşi lucru se poate afirma şi despre categoria "generaţie". Dacă generaţia este, prin definiţie, o colectivitate de referinţă în analiza demografică, în raport cu fenomenul "natalitate", colectivitatea născuţilor vii în perioada unui an calendaristic este de fapt o "cohortă".

Masa evenimentelor demografice de acelaşi fel, înregistrate într-o perioadă de timp şi care definesc fenomenul demografic, poate fi utilizată în analiză prin dimensiunea globală (numărul de persoane care decedează într-un an calendaristic), structurată pe vârste sau grupe de vârstă (decedaţi la vârsta de 5 ani, 6 ani ş.a.m.d.) sau structurată în funcţie de generaţiile de care aparţin persoanele afectate de eveniment. Ca urmare, cohortele pot fi identificate prin efectivul global, efectivul pe vârste şi efectivul pe generaţii.

---

* În cazul fenomenului de "nupţialitate" - cohorta persoanelor care se căsătoresc în decursul unui an calendaristic se mai numeşte şi "promoţie" de căsătoriţi.

Scanned with OKEN Scanner

Adaptate graficului Lexis, aceste variante de prezentare a informaţiei referitoare la o anumită categorie de evenimente oferă posibilitatea efectuării analizei demografice în două moduri fundamentale:

- **analiză transversală (de moment);**
- **analiză longitudinală (pe generaţii).**

Aceste două optici de analiză a fenomenelor demografice sunt sugestiv reprezentate în figura 4.5.

Analiza transversală, utilizată la început ca unică formă de analiză demografică, compară masa evenimentelor demografice înregistrate în perioada unui an calendaristic cu efectivul populaţiei totale (stabilit ca efectiv mediu anual), sau structurează mai întâi atât masa evenimentelor demografice cât şi efectivul populaţiei în subcolectivităţi, în funcţie de diverse caracteristici (sex, vârstă, stare civilă, profesie etc.)

Ca urmare, se determină o serie de indicatori generali şi specifici, cu ajutorul cărora se stabileşte intensitatea fenomenelor demografice în perioada unui anumit an calendaristic, indicatori care poartă denumirea de "rate" sau "indici".

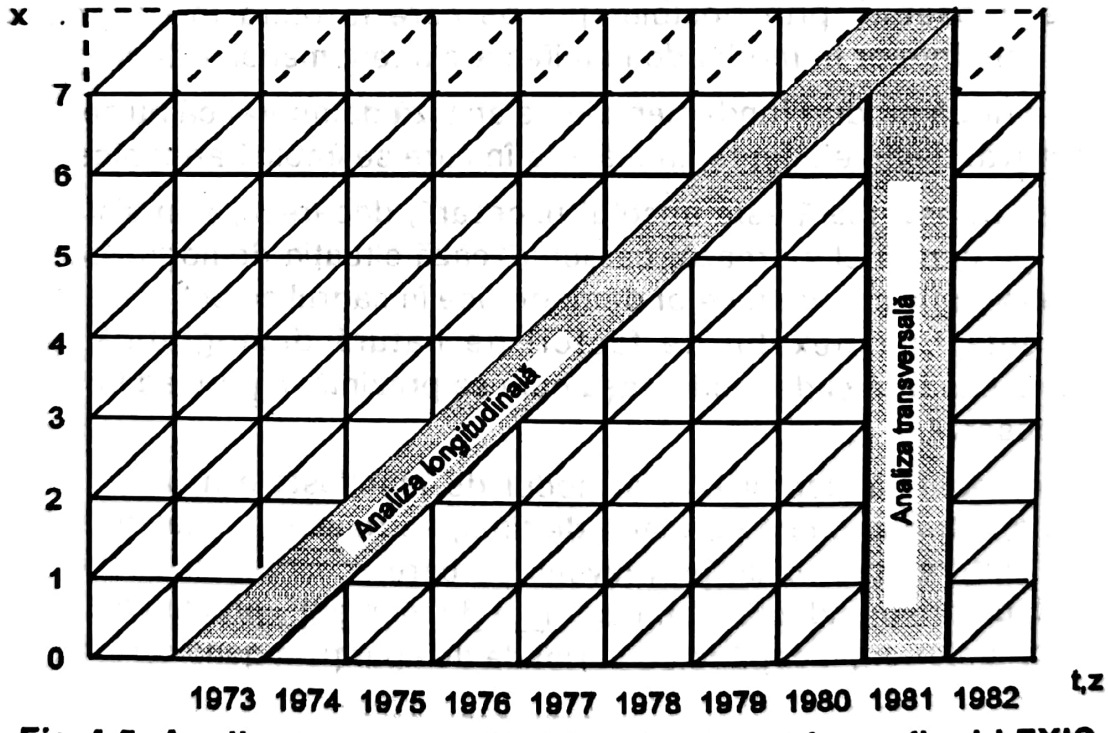


Fig.4.5. Analiza transversală şi longitudinală în graficul LEXIS

Dacă referirea se face la întreaga colectivitate, se determină "rata generală". Determinarea intensităţii fenomenului în cadrul unor subcolectivităţi specifice se face prin intermediul "ratei specifice". Atât "rata generală" cât şi "rata specifică" sunt, de fapt, mărimi relative de intensitate.

Scanned with OKEN Scanner

Analiza longitudinală a început să fie aplicată îndeosebi în ultimele două decenii, iar prin avantajele pe care le oferă tinde să devină forma de analiză preponderentă în demografie.

Aşa cum este reprezentată în reţeaua demografică, analiza longitudinală urmăreşte să studieze modul de manifestare a diverselor fenomene demografice, în cadrul unor generaţii distincte. Ca urmare, efectuarea analizei longitudinale solicită un sistem informaţional adecvat, capabil să ofere informaţii privind eşalonarea evenimentelor demografice pe parcursul întregii perioade de existenţă a generaţiei respective.

Folosirea echipamentelor electronice de calcul şi a organizării sistemului de evidenţă a populaţiei pe baza registrelor sau repertoarelor naţionale răspunde acestei necesităţi reclamate de analiza longitudinală*.

Dacă analizei transversale îi erau caracteristice stabilirea mărimilor relative de intensitate (rate sau indici generali şi specifici), analizei longitudinale îi corespund "probabilităţile empirice" de producere a evenimentului demografic studiat, care sunt de fapt frecvenţe relative şi care estimează probabilităţile teoretice. De asemenea, analiza longitudinală foloseşte ca mijloc specific aşa-numitele "tabele demografice", instrumente de analiză cu o valoare deosebită prin posibilităţile pe care le oferă în desprinderea esenţei şi tendinţelor în modul de manifestare a fenomenelor demografice.

Aceste două moduri fundamentale de analiză demografică nu se exclud, ci, dimpotrivă, devin eficiente, în măsura în care se îmbină armonios.

Analiza transversală este absolut necesară, deoarece, prin sistemul de indicatori pe care îi elaborează, caracterizează situaţia demografică şi tendinţele de evoluţie a fenomenelor demografice în cadrul colectivităţii umane, sub influenţa complexului de factori de natură demografică, socio-economică, sanitară şi de mediu, aşa cum se prezintă în perioada care face obiectul observării.

Este demonstrat faptul că, în modul de manifestare a unui fenomen demografic, într-o anumită perioadă de timp, se reflectă influenţa factorilor materiali, culturali şi sociali, prin nivelul pe care aceştia îl au în momentul observării, determinând aşa- numitul "efect de moment", precum şi influenţa unor factori anteriori, începând cu perioada de apariţie a generaţiilor, şi care este cunoscută sub denumirea de "efect de generaţie".

---

* Efectuarea unor analize longitudinale este posibilă chiar în cazul în care nu dispunem de surse de informaţii care să fi înregistrat evenimentele demografice pentru fiecare generaţie, pe măsura producerii lor. Este vorba de "observările longitudinale retrospective" de tipul anchetelor, care îşi propun să reitereze istoria generaţiilor pe baza declaraţiilor supravieţuitorilor fiecărei generaţii, la un moment dat. Sistemul este însă limitativ şi pasibil de erori.

Scanned with OKEN Scanner

Nu se poate afirma că este posibilă disocierea netă a "efectului de moment" de "efectul de generaţie", dar combinarea analizei transversale cu analiza longitudinală are menirea să ofere o explicaţie ştiinţifică a conţinutului şi evoluţiei fenomenului demografic studiat, oferind cercetătorului un ansamblu de metode şi procedee preţioase de analiză demografică.

Chestionar de control

- Ce este graficul "Lexis" şi care sunt variabilele de timp care sunt reprezentate în cadrul acestuia?
- Definiţi şi reprezentaţi în reţea colectivităţile de supravieţuitori şi colectivităţile principale de decedaţi.
- Care este conţinutul categoriilor "generaţie" şi "cohortă"?
- Ce se înţelege prin analiza demografică longitudinală?
- De ce este imperios necesară combinarea analizei transversale cu analiza longitudinală, în studierea fenomenelor demografice?

Scanned with OKEN Scanner

Analiza fenomenelor mişcării naturale şi migratorii a populaţiei

Populaţia este un sistem specific, caracterizat prin modificări cantitativ/structurale continue, datorate mişcării naturale şi mişcării migratorii.

Schematic, legăturile care se stabilesc între "populaţie" şi componentele care determină modificarea sa de la o perioadă la alta se pot prezenta conform figurii 5.1.

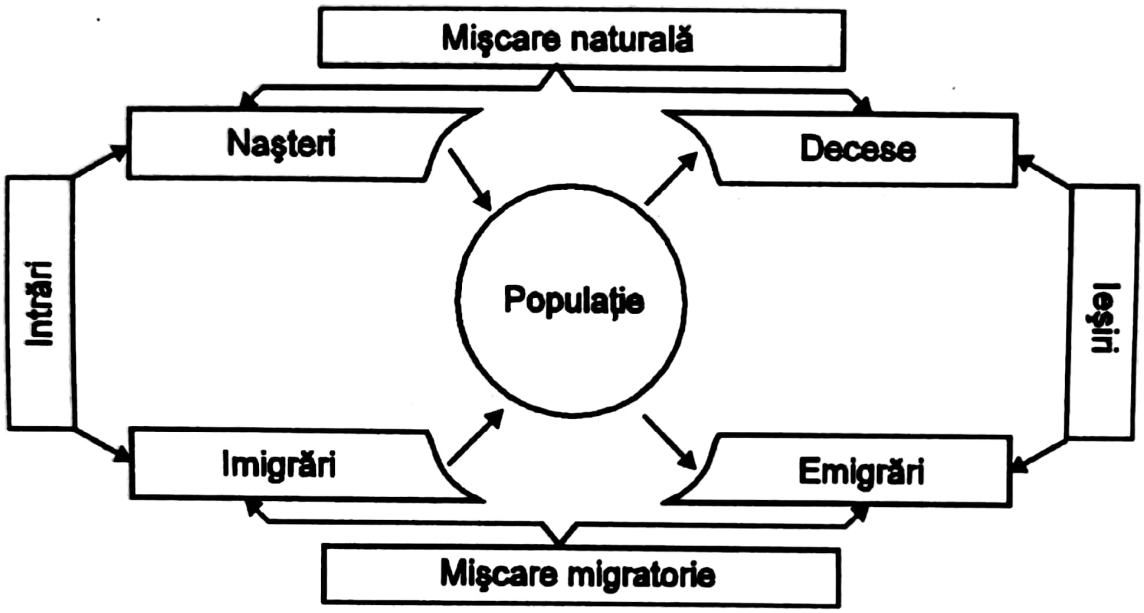


Fig. 5.1. Sistemul populaţiei şi componentele mişcării acesteia

Intrările în sistemul populaţiei se datoresc atât naşterilor, care au ca rezultat "născuţi vii", cât şi imigrării unor persoane din colectivităţi exterioare celei studiate.

Ieşirile din sistem se fac prin decesul unor persoane aparţinând colectivităţii studiate şi prin emigrarea unor persoane către alte colectivităţi.

Privite din alt punct de vedere, naşterile şi decesele formează "mişcarea naturală" a populaţiei, în timp ce imigrările alcătuiesc "mişcarea migratorie".

În cazul în care modificările înregistrate în efectivul populaţiei, într-o perioadă de timp determinată, sunt datorate numai mişcării naturale, se vorbeşte de aşa-numita "populaţie de tip închis".*

---

* În majoritatea cazurilor în care mişcarea migratorie este foarte redusă, analiza fenomenelor demografice adoptă metodele recomandate populaţiilor de tip închis.

Scanned with OKEN Scanner

Corespunzător, putem defini "populaţia de tip deschis" ca fiind acea populaţie ale cărei intrări sunt date de naşteri şi imigrări, iar ieşirile, de decese şi emigrări.

Legăturile care se creează între "populaţie" şi fenomenele care alcătuiesc mişcarea naturală şi migratorie sunt foarte complexe şi interconditionate. Cu toate acestea, fiecare fenomen al mişcării populaţiei este supus mai întâi analizei demografice prin metode specifice, iar ulterior se procedează la generalizarea concluziilor, în scopul desprinderii tendinţelor de evoluţie a populaţiei.

Datorită influenţei pe care o exercită, prin intermediul fertilităţii conjugale, asupra masei născuţilor vii, "nupţialitatea" şi "divorţialitatea" populaţiei sunt considerate fenomene ale mişcării naturale.

Din motive de ordin didactic vor fi prezentate, mai întâi, metodele de analiză transversală a fenomenelor mişcării naturale şi migratorii şi, ulterior, metodele de analiză longitudinală.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 5

Natalitatea, nupţialitatea şi divorţialitatea populaţiei

Populaţia umană a fost definită ca un sistem dinamic complex, intrările în sistem sunt condiţionate, în măsură hotărâtoare, de intensitate cu care se manifestă fenomenul natalităţii.

Privită prin prisma fertilităţii conjugale, natalitatea este însă potenţial influenţată de intensitatea nupţialităţii şi divorţialităţii populaţiei. Iată de ce, se poate afirma că aceste trei fenomene demografice sunt implicate, direct sau indirect, în procesul reproducerii populaţiei, acţionând într-o măsură mai mică sau mai mare, într-un sens sau altul, asupra aceleiaşi zone, a intrărilor în sistem.

Aceste considerente argumentează necesitatea analizei corelate a natalităţii, nupţialităţii şi divorţialităţii populaţiei, mai ales în acele situaţii în care se urmăreşte aprecierea perspectivelor regimului de reproducere.

5.1. Natalitatea populaţiei

Natalitatea populaţiei caracterizează masa născuţilor vii în cadrul unei colectivităţi umane, delimitată prin caracteristici de timp şi spaţiu.

Intensitatea fenomenului se stabileşte ca mărime relativă de intensitate şi indică numărul născuţilor vii la 1 000 de locuitori:

$$n_g = \frac{N\,vii}{\overline{P}} \cdot 1000 \qquad (5.1)$$

în care:

ng = rata generală a natalităţii;

Nvii = numărul născuţilor vii;

$\overline{P}$ = efectivul mediu al populaţiei.

De regulă, intensitatea natalităţii populaţiei se determină pentru perioada anului calendaristic. Dacă se urmăreşte stabilirea intensităţii natalităţii pentru perioade mai scurte decât anul calendaristic (lună, trimestru, semestru), în scopul asigurării comparabilităţii cu rata anuală, se impune determinarea densităţii medii anuale a născuţilor vii, prin multi-

Scanned with OKEN Scanner

plicarea efectivului acestora cu raportul dintre durata calendaristică a anului (365 zile) şi durata perioadei pentru care se calculează rata natalităţii:

$$n_l = \frac{12\,N_l}{\overline{P}} \cdot 1000$$
$$n_{tr.} = \frac{4\,N_{tr.}}{\overline{P}} \cdot 1000 \qquad (5.2)$$
$$n_s = \frac{2\,N_s}{\overline{P}} \cdot 1000$$

Deoarece efectivul populaţiei se estimează, de obicei, pentru momentele 1 ianuarie şi 1 iulie, nu avem posibilitatea determinării efectivelor medii corespunzătoare fiecărei luni sau fiecărui trimestru. În asemenea situaţii s-a convenit ca, pentru primele 6 luni ale anului, să se folosească drept număr mediu de populaţie efectivul de la 1 ianuarie, iar pentru ultimele 6 luni din an, efectivul populaţiei la 1 iulie.

Principalele aspecte ce fac obiectul analizei fenomenului de natalitate în optică transversală se referă la:

- caracterizarea intensităţii natalităţii pe medii (urban-rural) şi în profil teritorial;
- studiul diferenţiat al natalităţii în cadrul unor subcolectivităţi de populaţie, grupate după diverse caracteristici social-economice, în funcţie de nivelul de instruire, pe naţionalităţi etc.;
- caracterizarea sezonalităţii natalităţii;
- analiza structurii născuţilor vii după rang;
- studiul fertilităţii populaţiei.

Metodele de analiză demografică, subordonate realizării obiectivelor precizate anterior, nu se deosebesc în mod substanţial de cele utilizate în analiza altor fenomene demografice.

Intensitatea natalităţii înregistrează uneori deosebiri semnificative în funcţie de mediu (urban-rural), precum şi în profil teritorial (pe judeţe). Ca urmare, se impune stabilirea intensităţii fenomenului în cadrul acestor colectivităţi specifice, contribuţia la formarea ratei generalee de natalitate, precum şi analiza factorilor de natură demografică, social-economică şi culturală, care determină diferenţierile semnificative.

De regulă, natalitatea este mai intensă în mediul rural, şi, ca urmare, judeţele în care gradul de urbanizare este mai redus, se plasează în rândul judeţelor cu natalitate ridicată.

Scanned with OKEN Scanner

Această observaţie nu trebuie absolutizată, deoarece, gradul de urbanizare este numai unul din multiplii factori care influenţează nivelul natalităţii.

Începând cu anul 1979, s-au semnalat şi situaţii când natalitatea a fost mai mare în mediul urban, datorită structurii pe vârste a populaţiei din mediul rural, mai puţin favorabilă unei natalităţi ridicate.

Pentru anul 1991, din cele 40 de judeţe ale ţării (fără municipiul Bucureşti), numai într-un număr de 25 judeţe natalitatea a fost mai intensă în mediul rural, comparativ cu mediul urban.

Pe ansamblul ţării, în anul 1991, natalitatea a înregistrat o rată generală de 11,9‰, rezultat al unui nivel de 11,0‰ în urban şi de 12,9‰ în mediul rural.

Un nivel al natalităţii mai ridicat s-a înregistrat în judeţe ca: Bacău (14,8‰), Suceava (15,1‰), Vaslui (14,8‰),Bistriţa-Năsăud (14,6‰), Botoşani (14,3‰), Iaşi (14,3‰), majoritatea amplasate în zona de nord a Moldovei, în timp ce judeţe ca: Braşov (10,2‰), Brăila (10,2‰), Teleorman (10,4‰), Cluj (10,5‰), Arad (10,6‰), Prahova (10,7‰), Timiş (10,7‰), Caraş-Severin (10,8‰), Giurgiu (10,9‰) se plasează la limita minimă a natalităţii. Recordul îl deţine municipiul Bucureşti cu o rată de numai 8,6 născuţi vii la 1 000 de locuitori.

Variaţia teritorială a natalităţii populaţiei este efectul acţiunii conjugate a tuturor factorilor care influenţează, într-un sens sau altul, intensitatea fenomenului. Ca urmare, este utilizată frecvent în modelele de analiză demografică, în calitate de variabilă rezultativă.

Comparativ cu alte fenomene demografice, natalitatea se detaşează prin dificultăţile pe care le ridică explicarea evoluţiei în timp, a cuantificării influenţei factorilor determinanţi. Totodată, prin importanţa hotărâtoare pe care o are asupra evoluţiei populaţiei, natalitatea constituie substratul fundamental al măsurilor de politică demografică, deoarece, elementul subiectiv, care poate fi influenţat prin asemenea măsuri, este mai pronunţat decât în cazul mortalităţii populaţiei.

Eforturile oricărei politici în domeniul natalităţii vor fi urmate de rezultate semnificative, numai în măsura în care sunt ştiinţific fundamentate. Această cerinţă este condiţionată de stabilirea corectă a factorilor social-economici şi culturali care determină atitudinea sau comportamentul demografic al populaţiei faţă de propria reproducere.

Analiza natalităţii populaţiei în cadrul unor subcolectivităţi, grupate după caracteristici socio-economice, culturale, teritoriale etc., urmăreşte să definească tocmai influenţa acestor factori asupra intensităţii fenomenului.

O serie de studii, ale unor demografi de prestigiu sau ale unor organisme specializate, au pus în evidenţă legătura existentă între nivelul veniturilor şi

Scanned with OKEN Scanner

dimensiunea familiei, legătură ce poate fi descrisă sub forma unei parabole de gradul II (fig. 5.2).

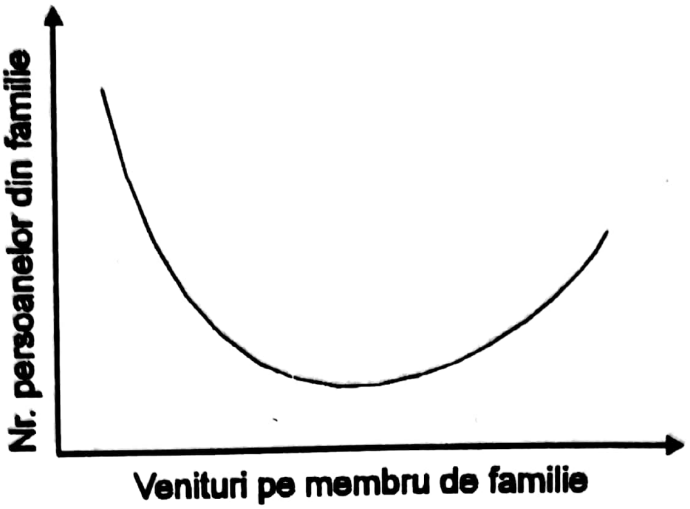


Fig. 5.2. Evoluţia dimensiunii familiei în funcţie de venituri

Se apreciază că un nivel redus al veniturilor, urmare a unei productivităţi a muncii scăzute sau a unor inechităţi flagrante în repartizarea resurselor materiale ale societăţii, favorizează existenţa familiei cu un număr mare de membri, ceea ce echivalează de fapt cu o natalitate ridicată. Pa măsura creşterii veniturilor este evidentă tendinţa de scădere a dimensiunii familiei, orientată spre o reproducere simplă. Depăşirea unui anumit nivel al veniturilor, astfel încât acestea să nu mai condiţioneze în măsură hotărâtoare standardul de viaţă, determină un comportament demografic orientat către o reproducere lărgită a populaţiei.

Intensitatea natalităţii variază în funcţie de nivelul de instruire, se diferenţiază pe naţionalităţi, este puternic influenţată de gradul general de cultură, concepţii şi tradiţii religioase, gradul de ocupare în sfera activităţilor sociale a populaţiei feminine etc.

Fără îndoială că evoluţia natalităţii este condiţionată şi de politica demografică a fiecărui stat, parte integrantă a politicii de dezvoltare economico-socială.

Un aspect important al analizei natalităţii se referă la caracterizarea **sezonalităţii fenomenului**. Metodele utilizate sunt cele preconizate de teoria statisticii. Se stabilesc indicii de sezonalitate, recomandându-se folosirea repartiţiei efectivelor de născuţi vii sau a ratelor de natalitate, pe luni ale anului, pe o perioadă de 3-5 ani consecutivi, pentru a elimina parţial acţiunea unor factori întâmplători.

O serie de aspecte deosebit de importante pentru aprecierea fenomenului natalităţii se desprind urmărind repartiţia născuţilor vii după rang.

Scanned with OKEN Scanner

Rangul născutului viu se identifică cu numărul de ordine al noului născut, având în vedere efectivul născuţilor vii în familie, în perioada anterioară. Ca urmare, masa născuţilor vii din perioada unui an calendaristic se compune din născuţi de rang 1,2,3...ş.a.m.d.

În cazul ţării noastre, repartiţia născuţilor vii după rang se evidenţiază pentru fiecare nivel, până la rangul al 8-lea şi peste. Se recomandă ca repartiţia născuţilor vii după rang să fie corelată cu repartiţia după vârsta mamei.

În afara determinării ponderii născuţilor de un anumit rang în totalul născuţilor vii, se utilizează, pentru caracterizarea acestui aspect, un indicator sintetic: **rangul mediu al născuţilor vii**, stabilit ca medie aritmetică ponderată a rangurilor, cu efectivul de născuţi vii aparţinând fiecărui rang:

$$\bar{K} = \frac{\sum_{i=1}^{n} K_i N_i}{\sum_{i=1}^{n} N_i} \qquad (5.3)$$

K_i = rangul născutului viu;

N_i = numărul născuţilor de rang "i".

Pentru perioada unui anumit an calendaristic, rangul mediu al născuţilor vii aproximează "descendenţa finală,*" în optica analizei de moment.

Analiza evoluţiei în timp a modificărilor în structura născuţilor vii după rang şi a rangului mediu al născuţilor vii aduce elemente suplimentare în cunoaşterea tendinţelor natalităţii.

Iată cum se prezintă repartiţia născuţilor vii după rang în anii 1965, 1970, 1980 şi 1991, în cadrul ţării noastre: (Tabelul 5.1.)

Urmărind datele din tabel se poate constata existenţa unei corelaţii între structura născuţilor vii după rang şi intensitatea natalităţii, evidenţiată prin evoluţia în acelaşi sens a ratei de natalitate şi a rangului mediu. Scăderea natalităţii este sinonimă cu creşterea ponderii născuţilor de rang 1, deci cu orientarea populaţiei către familia de tip restrâns, din punct de vedere al componenţei.

Legătura dintre structura născuţilor după rang, sintetic prezentată prin rangul mediu şi intensitatea natalităţii este o legătură de tip exponenţial sau liniar.

---

* Indicatorul descendenţei finale precizează numărul născuţilor ce revin, în medie, unei femei care a parcurs integral perioada fertilă (15-49 ani).

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 5.1.

Repartiția născuților vii după rang în România în anii 1965, 1970, 1980 și 1991

Rangul născutului viu	Efectivul și structura născuților vii, în anul:							
	1965		1970		1980		1991	
	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%
Total născuți vii, din care:	278 362	100,0	427 034	100,0	324 859	100,0	275 275	100,0
primul	120 276	43,2	134 877	31,6	137 949	42,5	142 648	51,8
al 2-lea	83 967	30,2	127 978	30,0	91 539	28,2	75 128	27,3
al 3-lea	32 777	11,8	81 018	19,0	39 875	12,3	25 070	9,1
al 4-lea	16 307	5,9	45 861	10,7	20 884	6,4	11 989	4,4
al 5-lea	8 965	3,2	16 895	4,0	12 257	3,8	7 494	2,7
al 6-lea	5 660	2,0	8 290	1,9	7 996	2,5	5 377	2,0
al 7-lea	3 840	1,4	4 888	1,1	5 526	1,7	2 936	1,0
al 8-lea și peste	6 524	2,3	7 139	1,7	8 594	2,6	4 633	1,7
nedeclarat	46	...	88	...	239	...	–	–
rangul mediu	2,19	–	2,44	–	2,28	–	1,97	–
rata natalității	14,5‰	–	21,1‰	–	18,0‰	–	11,9 ‰	–

Scanned with OKEN Scanner

Repartiţia născuţilor vii după rangul naşterii este puternic asimetrică, putând fi asimilată unei repartiţii de tip Poisson. Această observaţie este utilă deoarece permite estimarea structurilor născuţilor vii după rangul naşterii, pe baza unor cercetări selective, în situaţiile în care nu dispunem de informaţii asupra fenomenului natalităţii, din înregistrări curente.

Referitor la evoluţia ratei generale de natalitate din anul 1991, comparativ cu anul 1970 se poate constata că diferenţa de intensitate (-9,2‰), destul de apreciabilă, îşi găseşte corespondent în scăderea ponderii născuţilor de rang 2 şi peste, şi creşterea însemnată a ponderii născuţilor de rang 1.

Structura născuţilor vii după rangul naşterii trebuie urmărită corelat cu vârsta mamei. Se poate determina astfel rangul mediu al născuţilor vii pentru fiecare vârstă sau grupe cincinale de vârstă, în limitele contingentului fertil feminin.

Asemenea analize, efectuate în viziunea dinamică, diferenţiat pe subcolectivităţi de populaţie, pe medii, în profil teritorial, după nivelul de instruire, pe naţionalităţi etc. aduce elemente suplimentare în cunoaşterea unuia din cele mai importante fenomene demografice.

5.2. Fertilitatea populaţiei

Rata natalităţii este unul din indicatorii de maximă generalitate utilizată în caracterizarea intensităţii fenomenului. Ea se recomandă prin comoditatea calculelor, fiind folosită îndeosebi pentru prezentarea unei imagini de ansamblu a uneia din componentele procesului de reproducere a populaţiei şi pentru comparaţii internaţionale.

Mărime relativă de intensitate, rata generală de natalitate nu asigură însă, prin conţinutul elementelor sale, comparabilitatea necesară descrierii absolut reale a fenomenului. Masa născuţilor vii, într-o anumită perioadă de timp, este pusă în legătură cu efectivul mediu de populaţie. Este evident faptul că nu întreaga populaţie este implicată în procesul de reproducere, prin intermediul născuţilor vii, ci numai o parte a colectivităţii umane, aceea care alcătuieşte aşa-numitul **"contingent fertil"**.

Contingentul fertil cuprinde populaţia masculină în limitele de vârstă 18-54 ani şi populaţia feminină în vârstă de 15-49 ani.

În practică, datorită influenţei nesemnificative a efectivului şi structurii contingentului fertil masculin asupra masei născuţilor vii, analiza se concentrează exclusiv asupra contingentului fertil feminin.

Scanned with OKEN Scanner

Legătura dintre masa născuţilor vii şi dimensiunea contingentului fertil feminin se concretizează în rata generală de fertilitate:

$$f_{g.} = \frac{N\,vii\,^{*}}{\sum_{x=15}^{49} F_x} \cdot 1000 \qquad (5.4)$$

f_g = rata generală de fertilitate;

F_x = efectivul populaţiei feminine de vârsta "x".

Rata generală de fertilitate apropie în mod considerabil efectivul născuţilor vii de unul din factorii determinanţi, care condiţionează potenţialul intrărilor în sistemul populaţiei - dimensiunea contingentului fertil feminin.

Între rata generală de fertilitate şi rata generală de natalitate există o corelaţie directă, intensitatea fertilităţii fiind un element esenţial care determină nivelul natalităţii. Această corelaţie este pusă în evidenţă prin intermediul relaţiei:

$$n_{g.} = \frac{N\,vii}{\bar{P}} = \frac{N\,vii}{\sum_{15}^{49} F_x} \cdot \frac{\sum_{15}^{49} F_x}{\sum_{0}^{\omega} F_x} \cdot \frac{\sum_{0}^{\omega} F_x}{\bar{P}} \qquad (5.5)$$

sau:

$$n_g = f_g \cdot K'_F \cdot K''_F$$

K'_F = ponderea contingentului fertil feminin în totalul populaţiei feminine;

K''_F = ponderea populaţiei feminine în totalul populaţiei.

Rezultă cu claritate faptul că rata generală de natalitate este determinată de un factor calitativ, reprezentat de intensitatea fertilităţii generale şi de doi factori structurali, externi de fenomen, greutatea specifică a contingentului fertil feminin în totalul populaţiei feminine şi structura pe sexe a populaţiei.

Relaţia 5.5. atrage atenţia asupra rezervelor care se impun, atunci când se analizează dinamica natalităţii sau se întreprind comparaţii internaţionale folosind rata generală de natalitate.

Analiza fertilităţii populaţiei feminine trebuie continuată prin stabilirea particularităţilor de manifestare a fenomenului în subcolectivităţi de

---

* În calcul se ia în considerare întregul efectiv al născuţilor vii, deoarece numărul născuţilor vii de către femei sub şi peste limitele de vârstă ale contingentului fertil este nesemnificativ.

Scanned with OKEN Scanner

populaţie, grupate după caracteristici demografice, socio-economice, socio-culturale şi teritoriale.

Din punct de vedere al caracteristicilor demografice, prezintă interes îndeosebi analiza fertilităţii pe vârste sau grupe cincinale de vârstă, în cadrul contingentului fertil feminin, precum şi analiza fertilităţii în funcţie de starea civilă a populaţiei feminine fertile.

Fertilitatea pe vârste sau grupă de vârstă se analizează cu ajutorul ratelor specifice de fertilitate:

$$f_x = \frac{N_x}{F_x} \cdot 1000 \qquad (5.6)$$

f_x = rata de fertilitate specifică populaţiei feminine de vârstă "x";

N_x = numărul născuţilor vii de către femeile de vârstă "x";

F_x = efectivul populaţiei feminine de vârstă "x".

Din relaţia anterioară (5.6) se deduce faptul că efectivul născuţilor vii, de către femeile de o anumită vârstă, este în funcţie de intensitatea fertilităţii specifice (f_x) şi de numărul populaţiei feminine, corespunzător vârstei respective (F_x), adică:

$$N_x = f_x F_x \qquad (5.7)$$

Revenind la relaţia de calcul a ratei generale de fertilitate, ţinând cont de relaţia 5.7, se poate scrie:

$$f_g = \frac{\sum_{x=15}^{49} N_x}{\sum_{x=15}^{49} F_x} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x \cdot F_x}{\sum_{x=15}^{49} F_x} = \sum_{x=15}^{49} f_x \cdot g_x \qquad (5.8)$$

în care:

$$g_x = \frac{F_x}{\sum_{x=15}^{49} F_x}$$

Această ultimă formă analitică a ratei generale de fertilitate precizează că, de fapt, elementul calitativ care determină nivelul acesteia este intensitatea fertilităţii specifice, alături de care acţionează un factor structural, ponderea populaţiei feminine de diverse vârste în totalul populaţiei feminine fertile.

În ipoteza caracterizării dinamicii fertilităţii generale, indicele utilizat este un indice cu structură variabilă:

Scanned with OKEN Scanner

$$I_{f_{g1/0}} = \frac{f_g^1}{f_g^0} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} f_x^1} : \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^0}{\sum_{x=15}^{49} F_x^0} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 g_x^1}{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 g_x^0} \qquad (5.9)$$

Corespunzător, creşterea sau scăderea efectivului născuţilor vii, ca urmare a modificării ratei generale de fertilitate, se determină folosind relaţia:

$$\Delta_{N_{1/0}}^{f_g} = (f_g^1 - f_g^0) \cdot \sum_{x=15}^{49} F_x^1 \qquad (5.10)$$

Acest indice (5.9) se descompune în indicele cu structură fixă, oglindind influenţa modificării ratelor specifice de fertilitate asupra dinamicii fertilităţii generale (influenţa factorului calitativ):

$$I_{f_{g1/0}}^{str.fixă} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} F_x^1} : \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} F_x^1} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1} \qquad (5.11)$$

Sporul sau minusul de născuţi vii, sub incidenţa oscilaţiei fertilităţii specifice, se stabileşte pe baza relaţiei:

$$\Delta_{N_{1/0}}^{f_x} = (f_g^1 - f_g^{0*}) \sum_{x=15}^{49} F_x^1 = \sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1 - \sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1 \qquad (5.12)$$

Influenţa modificării structurii după vârstă a contingentului fertil, asupra dinamicii fertilităţii generale, se obţine prin intermediul indicelui schimbărilor structurale:

$$I_{f_{g1/0}}^{sch.str.} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} F_x^1} : \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^0}{\sum_{x=15}^{49} F_x^0} \qquad (5.13)$$

În expresia absolută, modificarea efectivului născuţilor vii, ca urmare a mutaţiilor în structura pe vârste a contingentului fertil, se stabileşte astfel:

$$\Delta_{N_{1/0}}^{sch.str.} = (f_g^{0*} - f_g^0) \cdot \sum_{x=15}^{49} F_x^1 \qquad (5.14)$$

Scanned with OKEN Scanner

Utilizarea acestui sistem de indici în analiza modificării fertilităţii populaţiei feminine este obligatorie când se urmăreşte cunoaşterea eficienţei unor măsuri de stimulare a natalităţii, fiind singurul în măsură să separe efectul factorului calitativ intern, de efectele conjuncturale ale factorilor calitativ-structurali.

Analiza dinamicii fertilităţii populaţiei României în anul 1991, comparativ cu anul 1965

Ne propunem să ilustrăm utilitatea sistemului indicilor statistici prezentaţi anterior în scopul cuantificării factorilor care au condus la modificarea numărului născuţilor vii în anul 1991 comparativ cu anul 1965.

Baza de comparaţie nu este aleasă întâmplător, anul 1965 fiind ultimul an înainte de introducerea restricţiilor privind avortul, în luna noiembrie 1966.

Calculele prezentate în tabelul nr. 5.2 ne sugerează următoarele concluzii:

$$I_{N_{1/0}} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^0} = \frac{274645}{278074} 100 = 0{,}98\,767 \quad \text{sau} \quad 98{,}767\ \%$$

$$\Delta_{N_{1/0}} = \sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1 - \sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^0 = 274645 - 278074 = -3\,429$$

$$I_{N_{1/0}}^{f_g} = \frac{f_g^1}{f_g^0} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} F_x^1} : \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^0}{\sum_{x=15}^{49} F_x^0} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 g_x^1}{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 g_x^0} =$$

$$= \frac{274645}{5\,637098} : \frac{278074}{4\,856138} = \frac{0{,}04872}{0{,}05726} \cdot 100 = 0{,}85086 \quad \text{sau} \quad 85{,}086\%$$

$$\Delta_{N_{1/0}}^{f_g} = (f_g^1 - f_g^0) \sum_{x=15}^{49} F_x^1 = (0{,}04872 - 0{,}05726)\, 5\,637098 =$$

$$= -0{,}00854 \cdot 5\,637\,098 = -48\,141 \text{ născuţi vii}$$

Scanned with OKEN Scanner

Tabel nr. 5.2

Dinamica fertilității populației feminine în anul 1991, comparativ cu anul 1965, în România

Grupe de vârstă x, x+5	Efectivul populației feminine ($_5F_x$)		Numărul născuților vii ($_5F_x$)		Rata fertilității specifice ($_5f_x$)		Efectivul născuților vii în condițiile fertilității specifice din anul 1965 și structura contingentului fertil din 1991 $N^x = f_0 F_1$
	1965	1991	1995	1991	1965	1991	
15-19	760 895	921 746	39 834	45 896	0,05235	0,04979	48 255
20-24	656 697	1 024 860	92 393	134 340	0,14069	0,13108	144 193
25-29	791 765	656 589	79 011	51 581	0,09979	0,07856	65 522
30-34	776 291	806 277	41 549	27 607	0,05352	0,03424	43 154
35-39	752 240	863 094	18 847	12 000	0,02505	0,01390	21 625
40-44	681 910	757 219	6 094	3 032	0,00894	0,00400	6 770
45-49	436 440	607 313	346	189	0,00079	0,00031	482
Total	4 856 238	5 637 098	278 074*	274 645**	0,05726	0,04872	330 001

* Nu au fost cuprinși 288 născuți vii de către femei sub 15 ani și peste 50 ani, sau vârstă nedeclarată.

** Nu au fost cuprinși 630 născuți vii de către femei sub 15 ani.

Scanned with OKEN Scanner

$$I_{N_{1/0}}^{\sum F_x} = \frac{f_g^0 \sum_{x=15}^{49} F_x^1}{f_g^0 \sum_{x=15}^{49} F_x^0} = \frac{322\,780}{278\,074} = 1{,}16077 \text{ sau } 116{,}077\%$$

$$\Delta_{N_{1/0}}^{\sum F_x} = f_g^0 \sum_{x=15}^{49} F_x^1 - f_g^0 \sum_{x=15}^{49} F_x^0 = 322\,786 - 278\,074 = 44\,712 \text{ născuţi vii}$$

$$I_{f_{g1/0}}^{\text{str.fixă}} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} f_x^1} : \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} F_x^1} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1} = \frac{274\,645}{330\,001} =$$

$$= 0{,}83226 \text{ sau } 83{,}226\ \%$$

$$\Delta_{N_{1/0}}^{f_x} = \sum_{x=15}^{49} f_x^1 F_x^1 - \sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1 = 274\,645 - 330\,001 = -55\,356 \text{ născuţi vii}$$

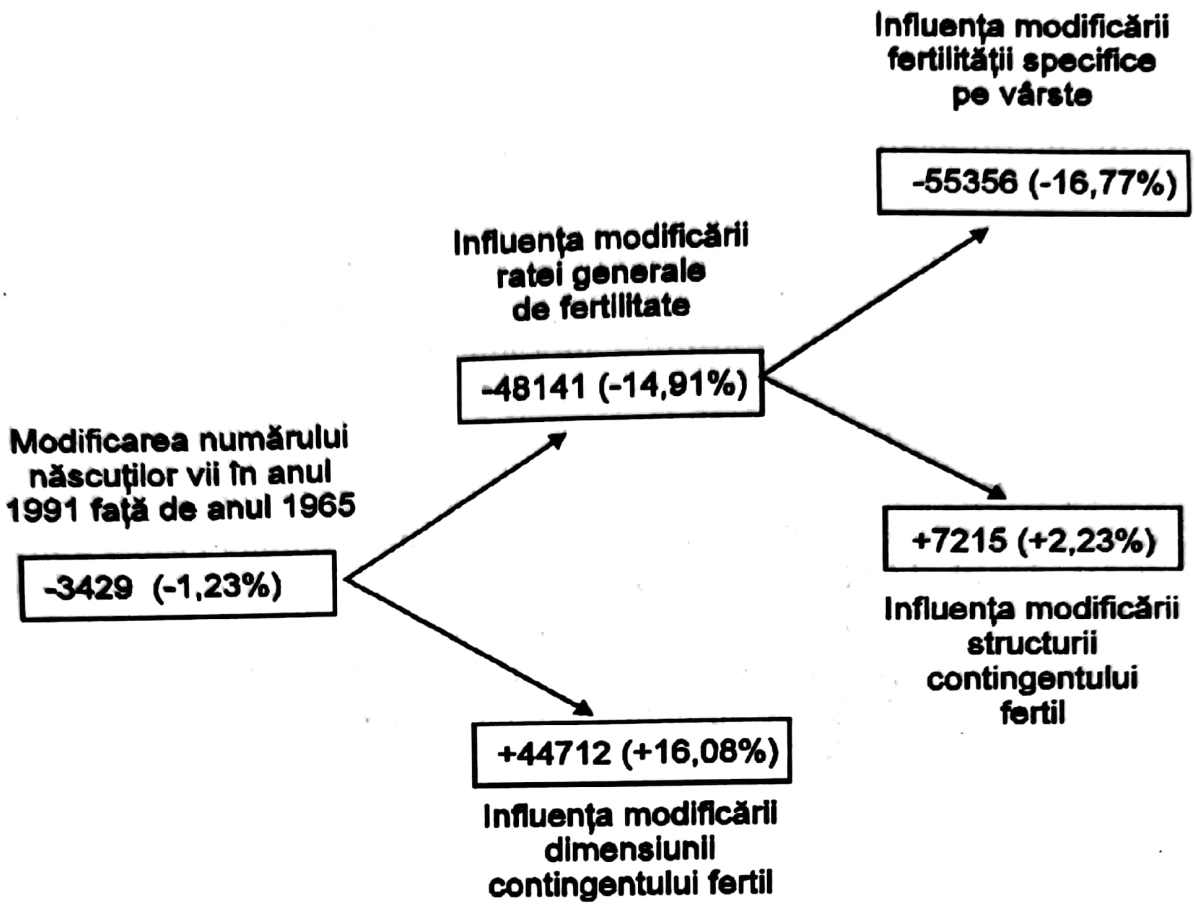
$$I_{f_{g1/0}}^{\text{sch.str.}} = \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^1}{\sum_{x=15}^{49} F_x^1} : \frac{\sum_{x=15}^{49} f_x^0 F_x^0}{\sum_{x=15}^{49} F_x^0} = \frac{329\,985}{5\,653\,098} : \frac{278\,074}{4\,856\,138} =$$

$$= 0{,}05854 : 0{,}05726 = 1{,}02232 \text{ sau } 102{,}232\ \%$$

$$\Delta_{N_{1/0}}^{\text{sch.str.}} = (f_g^{0*} - f_g^0) \cdot \sum_{x=15}^{49} F_x^1 = (0{,}05854 - 0{,}05726) \cdot 5\,637098 =$$

$$= 0{,}00128 \times 5\,637\,098 = +7.215 \text{ născuţi vii}$$

Sistematizând influenţele determinate prin aplicarea sistemului de indici statistici, obţinem următoarea schemă:



Se poate constata faptul că anul 1991 a beneficiat de aportul considerabil al creşterii numărului de femei din contingentul fertil (+ 44 712 născuţi vii) cât şi al unor modificări structurale favorabile (+ 7 215) în comparaţie cu anul 1965. Acest surplus de ordin structural a determinat o reducere a numărului de născuţi vii cu numai 3 429 născuţi, deoarece, în condiţii comparabile, minusul de născuţi s-ar fi situat la cifra de 55 356 născuţi (vezi influenţa modificării fertilităţii specifice).

Rezultă că masa născuţilor vii ar fi fost în asemenea condiţii de numai 219 289 născuţi vii în anul 1991, conducând la o rată generală de natalitate de 9,46‰ în loc de 11,9 ‰ cât s-a înregistrat în mod normal.

O asemenea rată de natalitate ar fi situat România pe ultimul loc în lume în privinţa intensităţii natalităţii.

Tendinţa de scădere a natalităţii a continuat şi în anii 1992 şi 1993, fapt ce se va repercuta profund negativ în evoluţia populaţiei ţării noastre. Aceste afirmaţii trebuie judecate în contextul în care, în anul 1965, natalitatea generală a fost de 14,6 ‰, nivel ce a fost considerat alarmant din moment ce a determinat adoptarea celei mai drastice legislaţii referitoare la posibilitatea întreruperii cursului sarcinii.

Noile realităţi instaurate după anul 1990 în cadrul ţării noastre nu este un motiv care să ne îndreptăţească să privim cu detaşare evoluţia nefavorabilă a fenomenului de natalitate. Fără a adopta pentru reintroducerea unor regle-

Scanned with OKEN Scanner

mentări restrictive referitoare la avort, este absolut necesar să atragem atenţia asupra necesităţii iniţierii unor măsuri de ordin social, care să stimuleze familiile pentru a adopta o atitudine favorabilă procesului reproducerii populaţiei, cel puţin la nivelul reproducerii simple.

Analiza fertilităţii populaţiei feminine pe vârste sau grupe de vârstă indică faptul că intensitatea fenomenului variază puternic în funcţie de această caracteristică demografică fundamentală. Curbele de fertilitate, reprezentând variaţia fertilităţii pe grupe cincinale de vârstă, ne permit încadrarea într-un anumit "tip" de fertilitate.

Astfel, atunci când punctul de maxim al curbei fertilităţii se plasează în cadrul grupei 20-24 ani, vorbim de tipul de fertilitate "precoce". Dacă punctul de maxim al curbei fertilităţii se localizează în grupa 25-29 sugerează existenţa tipului de fertilitate "tardivă" sau "întârziată", în timp ce, în situaţiile în care întâlnim rate specifice apropiate ca nivel pentru cele două grupe de vârstă - "20-24" şi "25-29", se spune că avem de-a face cu un tip de fertilitate "intermediară" sau "medie".

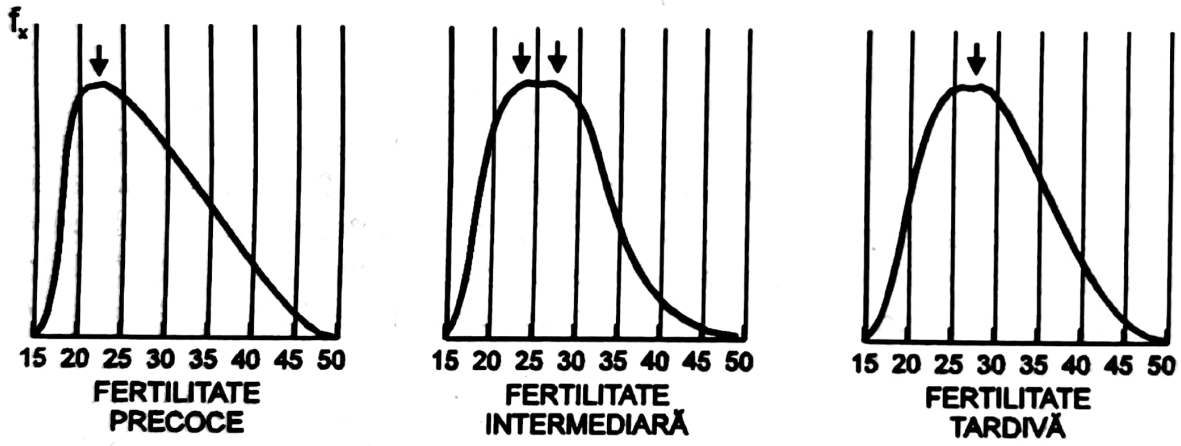


Fig. 5.2. Tipuri clasice de fertilitate

În general, pe măsura progresului societăţii, a prelungirii perioadei de instruire profesională, cu efect asupra deplasării vârstei la căsătorie către vârstele de 24-25 ani pentru femei, există tendinţa logică de a se trece de la tipul de fertilitate "precoce" - predominant în zilele noastre, către tipul de fertilitate "întârziată" prin tipul de fertilitate "intermediară".

Datele din tabelul 5.2 confirmă faptul că, în cazul ţării noastre, mai beneficiem încă de existenţa tipului de fertilitate precoce (vârful curbei de fertilitate se plasează în grupa de vârstă 20- 24 ani). Analizând însă evoluţia fertilităţii pe o perioadă mai îndelungată de timp, se constată tendinţa de

Scanned with OKEN Scanner

apropiere de tipul de fertilitate intermediară, deoarece diferenţele accentuate între nivelul fertilităţii din grupa "20-24" şi "25-29" au tendinţa de diminuare, mai ales dacă ne referim la situaţia specifică mediului urban. Accentuarea procesului de urbanizare în deceniile ce vor urma va constitui unul din factorii ce vor favoriza trecerea la tipul de fertilitate "intermediară".

Merită precizat faptul că tipul de fertilitate "precoce", mărind perioada fertilă, favorizează, teoretic, reproducerea lărgită a populaţiei.

Fertilitatea, în ansamblu, este dependentă şi de structura populaţiei feminine fertile după starea civilă. Reproducerea populaţiei se menţine ca unul din atributele principale ale familiei, şi este foarte probabil ca această caracteristică să dăinuiască atât timp cât va exista societatea umană.

În funcţie de starea civilă a mamei se determină intensitatea fertilităţii conjugale şi a fertilităţii extraconjugale.

Fertilitatea conjugală ia în considerare masa născuţilor de către mamele căsătorite (Nc), efectiv pe care îl compară cu numărul femeilor căsătorite în limitele de vârstă ale contingentului fertil:

$$f_g^c = \frac{N_c}{\sum_{x=15}^{49} F_x^c} \cdot 1000 \qquad (5.15)$$

Similar, rata fertilităţii extraconjugale se obţine raportând efectivul născuţilor vii de către mame cu altă stare civilă decât "căsătorite" (necăsătorite, divorţate, văduve) la numărul persoanelor de sex feminin, în vârstă de 15-49 ani, care nu au statut de "căsătorite":

$$f_g^{e.c.} = \frac{N\,.\,e\,.\,c}{\sum_{x=15}^{49} F_x^{n.d.v.}} \qquad (5.16)$$

În ţara noastră, ca de altfel în majoritatea statelor lumii, fertilitatea extraconjugală este practic neglijabilă, contribuţia hotărâtoare la formarea ratei generale de fertilitate aducând-o fertilitatea conjugală.

Această precizare atrage atenţia asupra faptului că intensitatea fertilităţii generale este determinată, parţial, de proporţia femeilor căsătorite în totalul femeilor din contingentul fertil.

Relaţia care exprimă legătura dintre intensitatea fertilităţii generale şi fertilitatea conjugală şi extraconjugală se prezintă astfel:

Scanned with OKEN Scanner

$$f_g = \frac{N\,vii}{\sum_{x=15}^{49} F_x} = \frac{N_{vii}^{c} + N_{vii}^{e.c.}}{\sum_{x=15}^{49} F_x^{c} + \sum_{x=15}^{49} F_x^{n.d.v.}} = \frac{N_{vii}^{c}}{\sum_{x=15}^{49} F_x^{c}} \cdot \frac{\sum_{x=15}^{49} F_x^{c}}{\sum_{x=15}^{49} F_x} + \tag{5.17}$$

$$+ \frac{N_{vii}^{e.c.}}{\sum_{x=15}^{49} F_x^{n.d.v.}} \cdot \frac{\sum_{x=15}^{49} F_x^{n.d.v.}}{\sum_{x=15}^{49} F_x} = f_g^{c} \cdot K_{F_c} + f_g^{e.c.} \cdot K_{F_{n.d.v.}}$$

în care:

K_{F_c} = ponderea femeilor din contingentul fertil cu stare civilă "căsătorite";

$K_{F_{n.d.v.}}$ = ponderea femeilor din contingentul fertil necăsătorite, divorţate şi văduve.

Relaţia 5.17 scoate în evidenţă implicarea fenomenului de nupţialitate în evoluţia fertilităţii populaţiei feminine şi deci asupra masei născuţilor vii.

Fără îndoială că fertilitatea conjugală şi extraconjugală trebuie analizate pe vârste, diferenţiate pe medii şi în profil teritorial, după nivelul de instruire şi pe naţionalităţi etc.

Elementele de analiză a fertilităţii populaţiei, prezentate până acum, deşi nu epuizează gama aspectelor ce pot fi abordate, conduc către ideea că, alături de determinarea calitativă a fenomenului, apar o serie de factori cantitativi-structurali, a căror influenţă trebuie cuantificată, pentru a nu desprinde concluzii eronate, în situaţii când se urmăreşte compararea fertilităţii în cadrul unor colectivităţi umane, diferenţiate prin caracteristici de timp sau spaţiu. În acest scop, sunt deosebit de utile metodele de standardizare a fertilităţii.

Compararea fertilităţii populaţiei feminine pe judeţe sau medii, pe localităţi sau în cadrul diverselor ţări, trebuie să se facă cu ajutorul ratelor de fertilitate standardizate, singurele în măsură să reţină numai influenţa factorului calitativ, permiţând o analiză fundamentată ştiinţific.

Aspectele metodologice referitoare la operaţiunea de "standardizare" sunt prezentate pe larg în capitolul "mortalitate".

Scanned with OKEN Scanner

5.3. Nupţialitatea populaţiei

Fenomenul de nupţialitate defineşte masa căsătoriilor sau a persoanelor ce se căsătoresc în limitele unei perioade de timp determinate, de obicei anul calendaristic.

Asemănătoare celorlalte fenomene ale mişcării naturale, nupţialitatea se poate analiza în optică transversală (analiză de moment) sau pe generaţii. În ambele situaţii, cu deosebire însă în analiza longitudinală, trebuie să ţinem seama de faptul că fenomenul nupţialităţii se interferează cu alte fenomene demografice, în special cu mortalitatea.

Problemele cele mai importante ce fac obiectul analizei nupţialităţii în viziune transversală se referă la determinarea intensităţii fenomenului, a aspectelor diferenţiale pe medii (urban-rural) şi în profil teritorial (pe judeţe), după nivelul de instruire, pe naţionalităţi etc., precum şi urmărirea sezonalităţii fenomenului, implicat în mare măsură în sezonalitatea natalităţii populaţiei.

De asemenea, este necesar să avem în vedere faptul că, în analiza nupţialităţii populaţiei, pe lângă aspectele globale, se identifică unele laturi specifice unor subcolectivităţi de populaţie. Se impune, din acest punct de vedere, distincţia între analiza nupţialităţii celibatarilor (primele căsătorii) şi analiza fenomenului de recăsătorie (nupţialitatea persoanelor divorţate şi văduve).

Expresia cea mai generală a intensităţii nupţialităţii se obţine cu ajutorul ratei generale de nupţialitate:

$$c = \frac{C}{\overline{P}} \cdot 1000 \qquad (5.18)$$

c = rata generală de nupţialitate;

C = numărul persoanelor ce se căsătoresc în perioada de timp specificată;

$\overline{P}$ = efectivul mediu al populaţiei în acelaşi interval.

În cazul în care, în numărătorul raportului, se prezintă "masa evenimentelor", rata generală de nupţialitate va reprezenta 1/2 din nivelul stabilit anterior.

Pentru analiza nupţialităţii, vârsta joacă un rol esenţial. Legislaţia majorităţii ţărilor stabileşte vârsta minimă la care orice persoană poate încheia o căsătorie, fără alte implicaţii procedurale, în afară de asentimentul cuplului. Corelate cu observaţiile statistice privind limita superioară de

Scanned with OKEN Scanner

vârstă după care numărul căsătoriilor devine nesemnificativ, aceste prevederi legale permit delimitarea aşa-numitului "contingent nupţiabil". În situaţia specifică ţării noastre, contingentul nupţiabil cuprinde populaţia feminină în limitele de vârstă 16-39 ani şi populaţia de sex masculin, în limitele de vârstă 18-44 ani.

Desigur că limita superioară de vârstă este discutabilă, fapt pentru care, în practica statisticii, informaţiile privind numărul persoanelor ce se căsătoresc se prezintă grupat, până la vârsta de 60 ani şi peste.

Se recomandă ca, în contingentul nupţiabil, să se includă numai persoanele care pot încheia o căsătorie în mod efectiv, şi nu întreaga populaţie în limitele de vârstă amintite anterior.

Contingentul nupţiabil va face distincţie între persoanele celibatare, către care se va orienta analiza, cu precădere, şi persoanele divorţate şi văduve, care pot încheia o căsătorie prin recăsătorire.

Având în vedere aceste precizări, pentru caracterizarea fenomenului de nupţialitate se stabilesc o serie de indicatori specifici, cu intenţia de a aprofunda diverse aspecte:

rata nupţialităţii celibatarilor:

$$c' = \frac{C'}{\overline{P}_n} \cdot 1000 \qquad (5.19)$$

c' = rata nupţialităţii celibatarilor;

C' = numărul persoanelor celibatare ce se căsătoresc, în limitele contingentului nupţiabil;

$\overline{P}_n$ = populaţia medie din contingentul nupţiabil cu statut de celibatar.

Rata nupţialităţii celibatarilor poate fi determinată pentru fiecare sex, adoptând aceleaşi principii, ţinând seama însă de limitele de vârstă diferite ale vârstelor nupţiabile pe sexe. De asemenea, se pot determina rate specifice de nupţialitate a celibatarilor, pe vârste şi sexe:

$$c'_x = \frac{C'_x}{\overline{P}_{n,x}} \cdot 1000 \qquad (5.20)$$

rata recăsătoriilor:

$$c_r = \frac{C_r}{\overline{P}_{n,v}} \cdot 1000 \qquad (5.21)$$

c_r = rata recăsătoriilor;

C_r = numărul persoanelor ce se recăsătoresc, în limitele de vârstă ale contingentului nupţiabil;

$\overline{P}_{n,v}$ = totalul populaţiei nupţiabile având statut de divorţat sau văduv.

Scanned with OKEN Scanner

În practică, analiza primelor căsătorii şi a recăsătoriilor nu se poate delimita strict, deoarece, având în vedere cuplul care se formează, putem avea de-a face cu căsătoria unei persoane celibatare anterior, cu o persoană divorţată sau văduvă. Informaţiile statistice permit, de obicei, analiza fenomenului de nupţialitate în funcţie de starea civilă anterioară a celor doi soţi. De asemenea, se recomandă caracterizarea corelaţiei dintre vârsta soţului şi a soţiei, aspect cu multe implicaţii sociale, şi care influenţează în măsură însemnată procesul de reproducere a populaţiei.

Vom ilustra, în cele ce urmează, două dintre aspectele ce fac obiectul analizei transversale a nupţialităţii populaţiei: căsătoriile în funcţie de vârsta soţilor şi sezonalitatea fenomenului pe medii (urban-rural). Pentru primul aspect vom folosi informaţiile statistice privind repartiţia căsătoriilor pe vârste în anul 1992, în România: (vezi tabelul următor).

Datele din tabel sugerează o corelaţie semnificativă între vârstele soţilor la căsătorie. Proporţia cazurilor în care diferenţele de vârstă între cei doi soţi depăşesc nivelul de ± 5 ani sunt relativ reduse. Se semnalează însă şi unele anomalii, când diferenţele de vârstă între cei doi soţi sunt apreciabile, sexul feminin fiind mai tentat să facă compromisuri în acest sens. Este sugestiv pentru afirmaţia anterioară faptul că, în timp ce, numărul bărbaţilor din categoria de vârstă sub 20 ani care contractează o căsătorie cu femei ce depăşesc vârsta de 30 ani a fost de numai 24, numărul femeilor sub 20 ani căsătorite cu bărbaţi peste 30 ani a însumat 2 682 persoane.

Fără a generaliza, se consideră că o diferenţă mai mare de 10 ani între vârstele celor doi soţi nu oferă şanse de supravieţuire pe o perioadă mai îndelungată a cuplului. Asemenea căsătorii ajung, mai devreme sau mai târziu, să se desfacă prin divorţ. Informaţiile din tabel permit analize structurale diverse. Se pot determina ponderi ale persoanelor de sex masculin, respectiv feminin, căsătorite cu persoane din aceeaşi grupă de vârstă sau grupe de vârstă mai mult sau mai puţin apropiate.

Un indicator sintetic foarte sugestiv ce poate fi stabilit pe baza datelor din tabelul anterior este **vârsta medie la căsătorie** pentru sexul masculin, respectiv feminin, ca medie aritmetică ponderată a vârstei (centrul intervalului)* cu numărul persoanelor ce se căsătoresc.

În cazul de faţă avem:

$\bar{x}_c^M = 26{,}8$ ani

$\bar{x}_c^F = 23{,}7$ ani

* Pentru grupa de vârstă 45 ani, şi peste, centrul intervalului a fost considerat ca fiind 55 ani.

Scanned with OKEN Scanner

Grupa de vârstă a soțului	Total	Grupa de vârstă a soției:						
		sub 20 ani	20-24 ani	25-29 ani	30-34 ani	35-39 ani	40-44 ani	45 ani și peste
Total	174 593	54 109	83 774	15 923	6 948	4 620	3 176	6 043
sub 20 ani	5 871	4 314	1 454	79	13	7	3	1
20-24 ani	98 805	39 523	54 700	4 087	383	80	23	9
25-29 ani	35 915	8 590	20 265	5 787	998	225	36	14
30-34 ani	13 960	1 389	5 439	3 725	2 262	814	225	52
35-39 ani	7 409	228	1 407	1 611	1 984	1 496	526	157
40-44 ani	4 093	39	326	459	900	1 123	896	350
45 ani și peste	8 540	26	129	175	408	875	1467	5460

Sursa: Anuarul Statistic al României - 1993, pag. 126.

Scanned with OKEN Scanner

în care:

$\bar{x}_c^M$ = vârsta medie la căsătorie pentru sexul masculin;

$\bar{x}_c^F$ = vârsta medie la căsătorie pentru sexul feminin.

Rezultă deci că diferenţa medie dintre vârsta soţului şi vârsta soţiei este de aproximativ 3 ani, aspect considerat favorabil, dintr-un anumit punct de vedere, regimului reproducerii populaţiei.

În ceea ce priveşte vârsta medie la căsătorie, constatăm menţinerea tendinţei şi chiar accentuarea deplasării acesteia spre limite de vârstă mai înaintate, comparativ cu perioada postbelică timpurie (până în deceniul al 7-lea), fenomen de natură să influenţeze negativ regimul reproducerii populaţiei, ca efect al reducerii perioadei fertile conjugale.

Cel de-al doilea aspect pe care ni l-am propus să-l analizăm se referă la stabilirea existenţei sau inexistenţei unei anumite sezonalităţi a fenomenului de nupţialitate. Întrucât aspectele pot diferi pe medii, vom determina în mod distinct indicii de sezonalitate pentru mediul urban şi rural, folosind datele referitoare la repartiţia căsătoriilor pe luni ale anului, în perioada 1990-1992:

(a se vedea tabelul din pagina următoare)

Reprezentarea grafică a indicilor de sezonalitate pe cele două medii - urban şi rural - pentru perioada 1990-1992 este redată în figura 5.3.

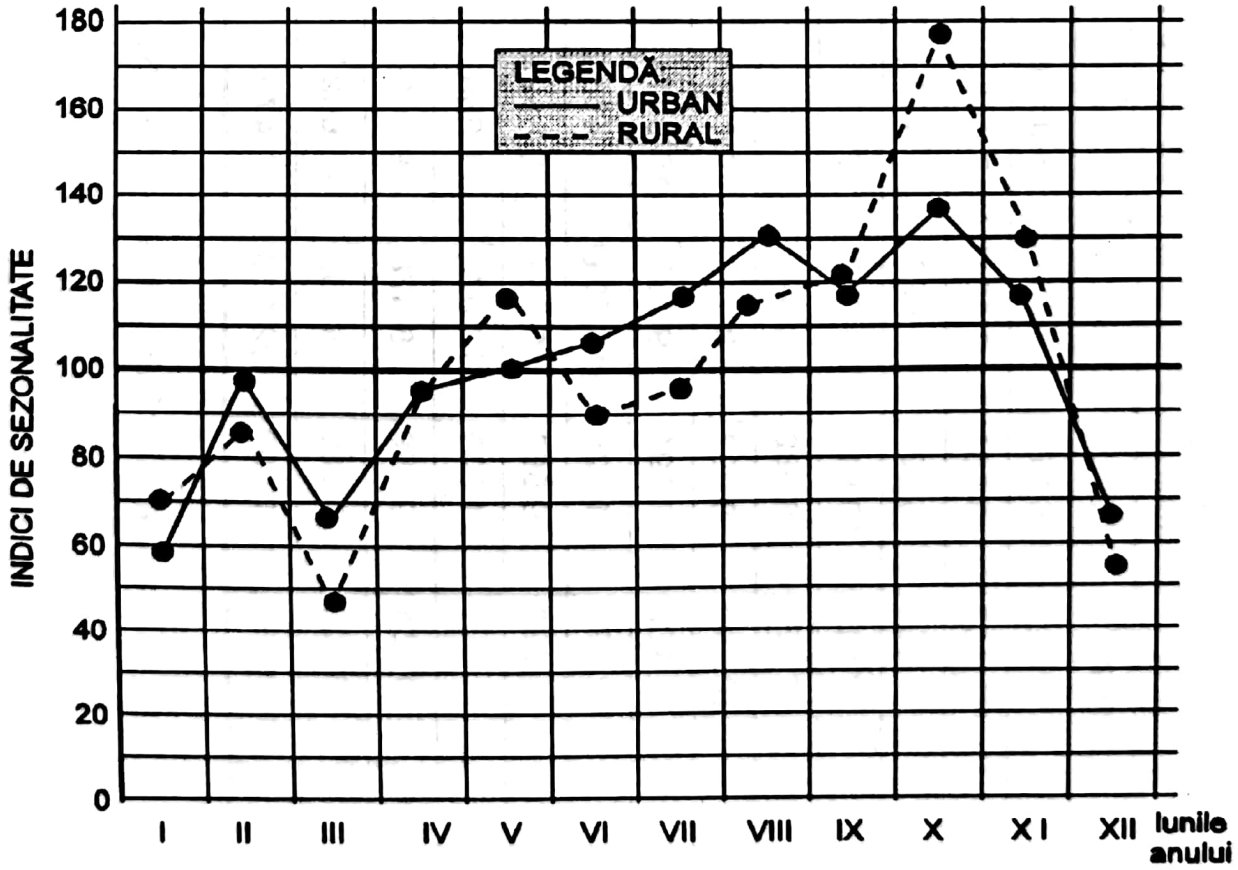


Fig. 5.3. Nupţialitate - indici de sezonalitate

Scanned with OKEN Scanner

Luna	Nr. căsătoriilor în mediul urban în anul			Nr. mediu de căsătorii	Indici de sezonalitate %	Nr. căsătoriilor în mediul rural în anul:			Nr. mediu de căsătorii	Indici de sezonalitate%
	1990	1991	1992			1990	1991	1992		
ianuarie	5 229	5 276	4 602	5 036	59,4	4 093	5 439	4 866	4 799	70,3
februarie	8 107	6 964	7 264	7 445	87,9	6 060	5 247	6 606	5 971	87,5
martie	5 698	5 229	5 423	5 450	64,3	3 141	3 286	3 741	3 389	49,7
aprilie	8 610	10 910	3 971	7 830	92,4	6 946	8 676	3 340	6 321	92,7
mai	7 973	8 682	8 591	8 415	99,3	6 944	7 672	9 727	8 114	118,9
iunie	10 740	8 392	8 253	9 128	107,7	6 692	5 839	5 891	6 141	90,0
iulie	11 180	9 094	9 789	10 021	118,3	7 171	6 114	6 324	6 536	95,8
august	12 079	11 825	10 501	11 468	135,3	7 681	7 735	7 674	7 697	112,8
septembrie	11 528	9 567	8 551	9 882	116,6	8 972	7 739	7 681	8 131	119,2
octombrie	11 959	11 009	12 072	11 680	137,8	11 559	11 275	13 498	12 111	177,5
noiembrie	10 351	9 956	8 678	9 662	114,0	8 778	9 059	8 866	8 901	130,5
decembrie	6 928	5 089	4 968	5 662	66,8	4 233	3 314	3 716	3 754	55,0
Total	110 382	101 993	92 663	**8 473**	–	82 270	81 395	81 930	**6 822**	–

Sursa: Anuarul Statistic al României - 1993 - pag. 130.

Scanned with OKEN Scanner

Datele din tabel ca şi reprezentarea grafică indică prezenţa sezonalităţii în cazul nupţialităţii populaţiei. Pentru ambele medii, atât urban cât şi rural, căsătoriile se încheie cu predilecţie în perioada august-noiembrie. De asemenea, în cazul ambelor medii, cele mai multe căsătorii se celebrează în luna octombrie, cu vârf de sezonalitate mai moderat pentru mediul urban (137,8%) şi relativ accentuat pentru mediul rural (177,5%).

Apar şi două diferenţe, dar de mică amploare: indice de sezonalitate supraunitar pentru mediul rural în luna mai şi subunitar în lunile iunie şi iulie, situaţia inversându-se în cazul mediului urban. Amploarea sezonalităţii, aşa cum, de fapt, ne putem aştepta, este mai mare în cazul mediului rural.

Sezonalitatea nupţialităţii îşi găseşte explicaţia în tradiţiile poporului nostru, rezultate din experienţe religioase (vârf de sezonalitate în luna sărbătorilor de paşte, în cazul mediului rural) sau legate de sezonalitatea activităţilor în agricultură (recoltarea culturilor de toamnă).

Sezonalitatea nupţialităţii se va regăsi ca efect în sezonalitatea natalităţii, fenomen cu vârfuri de sezonalitate în mai-iulie.

5.4. Divorţialitatea populaţiei

Prin definiţie, fenomenul de divorţialitate caracterizează masa divorţurilor într-o perioadă de timp delimitată. De cele mai multe ori, analiza divorţialităţii încadrează numărul divorţurilor în limitele unui an calendaristic.

Intensitatea fenomenului (d) se stabileşte ca mărime relativă, comparând numărul persoanelor care au divorţat, în anul calendaristic respectiv (D) sau masa evenimentelor de divorţ, cu efectivul mediu anual al populaţiei:

$$d = \frac{D}{\overline{P}} \cdot 1000 \qquad (5.22)$$

Rata generală a divorţurilor asigură un prim contact cu specificul fenomenului şi se determină nu numai pentru populaţia întregii ţări, ci şi pe medii, în profil teritorial, la nivelul localităţilor etc.

Mai evident decât în cazul altor fenomene ale mişcării naturale, utilizarea întregii populaţii pentru exprimarea intensităţii divorţialităţii nu se justifică suficient, deoarece nu întreaga populaţie poate participa, potenţial, la constituirea masei divorţurilor. Ca urmare, este recomandabil ca numărul divorţurilor să se coreleze cu efectivul populaţiei căsătorite, exprimând mai corect intensitatea fenomenului:

$$d = \frac{D}{\overline{P}_c} \cdot 1000 \qquad (5.23)$$

Scanned with OKEN Scanner

$\overline{P}_c$ = efectivul mediu al populaţiei căsătorite.

În această accepţiune, intensitatea divorţialităţii se poate stabili şi pe subcolectivităţi, grupate după sex şi vârstă, determinând ratele specifice de divorţialitate:

$$d_x = \frac{D_x}{\overline{P}_{c,x}} \cdot 1000 \qquad (5.24)$$

Analiza fenomenului de divorţialitate prezintă o mare importanţă socială şi demografică, mai ales prin implicaţiile ulterioare evenimentului. O atenţie deosebită se acordă în acest sens grupării divorţurilor după numărul copiilor minori rezultaţi din căsătoria care se desface, precum şi studiului divorţurilor din punct de vedere al cauzelor de divorţ. Acest ultim aspect se analizează în special prin intermediul anchetelor demografice. De asemenea, se urmăreşte analiza divorţialităţii în funcţie de durata căsătoriei.

Deoarece divorţurile anulează parţial aportul nupţialităţii la constituirea condiţiilor necesare desfăşurării normale a procesului de reproducere a populaţiei, se obişnuieşte să se determine, în limitele aceleiaşi perioade de timp, **rata nupţialităţii nete,** ca diferenţă între rata generală de nupţialitate şi rata generală de divorţialitate:

$$c_{\text{netă}} = c - d = \frac{C - D}{\overline{P}} \cdot 1000 \qquad (5.25)$$

Chestionar de control

- Definiţi fenomenul natalităţii populaţiei şi indicaţi principalele aspecte care fac obiectul analizei demografice.
- Care sunt principalii factori de natură demografică, socio- economică şi culturală, care condiţionează nivelul natalităţii şi cum se manifestă influenţa acestora?
- Definiţi legătura dintre natalitate şi fertilitate.
- Care sunt principalii indicatori ai fertilităţii populaţiei şi ce metode se pot utiliza pentru analiza în dinamică a fenomenului?
- Care sunt principalele aspecte care constituie obiectul analizei nupţialităţii populaţiei şi prin ce metode se poate caracteriza fenomenul?
- Definiţi fenomenul divorţialităţii populaţiei şi principalele metode de analiză.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 6

Mortalitatea populației

6.1. Mortalitatea populației. Noțiuni generale

Fenomenul demografic cunoscut sub denumirea de **"mortalitate"** reprezintă masa deceselor survenite în cadrul populației într-o anumită perioadă de timp (de obicei, un an calendaristic).

Evenimentul demografic care face obiectul înregistrării este "decesul" definit ca încetarea definitivă a funcțiilor vitale după trecerea unei anumite perioade de la naștere.

Sistemul informațional statistic, îmbinând înregistrarea curentă a deceselor cu unele anchete demografice, folosind un evantai de caracteristici social-economice și demografice, permite caracterizarea multilaterală a fenomenului de mortalitate.

Imaginea cea mai generală a **intensității** mortalității este redată prin intermediul **ratei generale a mortalității**, determinate pe baza relației:

$$m_g = \frac{M}{\overline{P}} \cdot 1000 \qquad (6.1)$$

în care:

m_g = rata generală a mortalității;

M = efectivul persoanelor care au decedat în cursul perioadei;

$\overline{P}$ = efectivul mediu al populației în perioada analizată.

Fiind exprimată în promile, rata generală a mortalității indică numărul de decese la 1 000 locuitori.

Precizam anterior că, de obicei, intensitatea mortalității se stabilește pentru perioada fiecărui an calendaristic. În această situație, numărul persoanelor care au decedat în cursul anului se compară cu efectivul mediu anual al populației sau cu efectivul populației la data de 1 iulie (care estimează efectivul mediu anual, în ipoteza evoluției populației în progresie aritmetică).

Caracterizarea unor aspecte analitice ale fenomenului mortalității, în special a celor legate de sezonalitatea acestuia, impun stabilirea unor indicatori de intensitate, pe perioade mai mici decât anul calendaristic (lună, trimestru sau semestru).

În scopul asigurării comparabilității ratelor de mortalitate lunare, trimestriale sau semestriale, cu rata anuală a mortalității, se stabilește, în

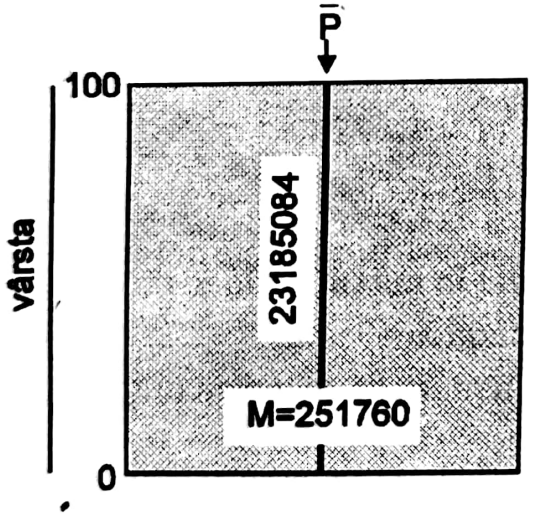
Scanned with OKEN Scanner

prealabil, **densitatea medie anuală a deceselor** prin multiplicarea numărătorului acestora cu raportul dintre durata calendaristică a anului și durata calendaristică a perioadei pentru care se stabilește intensitatea mortalității.

Astfel, în cazul ratei lunare a mortalității, efectivul deceselor din luna respectivă se înmulțește cu 12, după cum, dacă vrem să stabilim rata mortalității pe un trimestru, numărul deceselor se înmulțește cu 4.

În privința efectivului mediu al populației cu care se compară "densitatea anuală a deceselor", în cazul imposibilității determinării acestuia pentru fiecare perioadă, se utilizează efectivul populației stabilit pentru data de 1 ianuarie, dacă mortalitatea vizează primele 6 luni ale anului, și efectivul populației la 1 iulie, pentru ultimele 6 luni ale anului calendaristic. Adoptând această soluție, se face o ușoară supraestimare a mortalității în intervalul ianuarie-iunie, în situația în care efectivul populației în cursul anului înregistrează o tendință de creștere.

Oricare ar fi perioada pentru care se stabilește, rata generală a mortalității este un indicator aparținând analizei transversale. Se compară efectivul colectivităților de decedați de gradul III cu efectivul colectivităților de supraviețuitori de gradul II (cu moment de observare la data de 1 iulie, în cazul stabilirii ratei anuale a mortalității).



Dacă ne propunem să determinăm rata generală a mortalității populației țării noatre, în anul 1991, folosim efectivele celor două colectivități, reprezentate în figura 6.1.

Fig. 6.1. Colectivitatea decedaților și efectivul mediu al populației, în anul 1991

$$m_g^{1991} = \frac{251\,760}{23\,185\,084} \cdot 1000 = 10{,}86\ ‰$$

Redând imaginea globală a mortalității populației, rata generală nu sugerează nimic în legătură cu repartiția deceselor și intensitatea mortalității pe vârste sau pe generații. Acest indicator permite un prim contact cu evaluarea mortalității în cadrul colectvității analizate. Simplitatea calculului, precum și existența informațiilor despre fenomen, în toate țările în care este organizată înregistrarea deceselor într-un sistem cu minimum de pretenții,

Scanned with OKEN Scanner

determină utilizarea ratei generale a mortalității în comparațiile internaționale cât și în aprecierea, într-o primă etapă, a tendinței de evoluție a fenomenului.

Studiul mortalității populației se aprofundează prin analiza particularităților de manifestare a acesteia, în cadrul diverselor subcolectivități specifice. **Principalele aspecte** care sunt urmărite în **analiza transversală a mortalității** populației sunt:

- mortalitatea specifică pe sexe și vârste;
- mortalitatea pe medii, în profil teritorial și pe categorii socio-economice ale populației;
- mortalitatea pe cauze de deces;
- sezonalitatea mortalității.

Mortalitatea specifică pe sexe și vârste

Sexul și vârsta sunt două dintre caracteristicile fundamentale în funcție de care se analizează fenomenele demografice. Repartiția deceselor pe sexe și vârste permite studierea intensității mortalității, prin intermediul "ratei specifice".

Ratele specifice de mortalitate pe sexe și vârste aduc un aport considerabil la descrierea analitică a fenomenului, la desprinderea unor legități și forme specifice de manifestare. Teoretic, stabilirea "ratei specifice de mortalitate" utilizează procedeul adoptat în cazul "ratei generale", acest indicator fiind tot o mărime relativă de intensitate. Masa deceselor înregistrate în cursul perioadei, repartizate pe sexe și vârste, sau grupe de vârstă, se compară cu efectivele medii de populație, structurate după aceleași caracteristici, rezultatele exprimându-se, de asemenea, în promile.

Mortalitatea pe sexe. Una dintre primele legități descoperite în demografie a fost legată de constatarea intensității mai ridicate a mortalității în cadrul populației de sex masculin, comparativ cu cea de sex feminin.

Determinarea intensității mortalității specifice pe sexe se face prin raportarea masei deceselor înregistrate în rândul persoanelor de sex masculin, respectiv feminin, într-o anumită perioadă de timp, la efectivul mediu al persoanelor aparținând fiecărui sex. Astfel:

$$m_m = \frac{M\,m}{\overline{P}_m} \cdot 1000 \qquad (6.2)$$

și

$$m_f = \frac{M\,f}{\overline{P}_f} \cdot 1000\,,$$

în care indicele "**m**" și "**f**" simbolizează sexul masculin, respectiv sexul feminin; restul notațiilor își păstrează semnificația anterioară.

Fenomenul de "**supramortalitate masculină**", prezent în cadrul tuturor categoriilor de vârstă, se constată din raportul celor două rate specifice ale mortalității.

Referindu-ne la situația mortalității pe sexe, în cadrul țării noastre, în anul 1991, se determină indicatorii menționați anterior, cunoscând următoarele date:

Sexul	Efectivul populației la 1 iulie 1991		Nr. persoanelor decedate în anul 1991		Rata mortalității ‰
	absolut	%	absolut	%	
masculin	11 435 286	49,3	134 547	53,4	11,77
feminin	11 749 798	50,7	117 213	46,6	9,98
Total	23 185 084	100,0	251 760	100,0	10,86

Sursa: Anuarul Statistic al României - 1992, pag.91 și 110.

Se poate constata faptul că rata mortalității pentru populația de sex masculin este mai ridicată decât rata mortalității specifică populației de sex feminin.

Raportul celor două rate specifice evidențiază clar supramortalitatea masculină:

$$\left(\frac{11,77}{9,98} = 1,179 \text{ sau } 117,9\%\right)$$

Calculele efectuate în tabel sugerează și faptul că rata generală a mortalității se încadrează în limitele celor două rate specifice. De altfel, se poate stabili o relație între rata generală și rata specifică de mortalitate, cu ajutorul căreia se determină contribuția intensității mortalității fiecărui sex și a structurii populației pe sexe la formarea ratei generale a mortalității:

$$m_g = \frac{M}{P} = \frac{Mm + Mf}{P} = \frac{Mm}{Pm} \cdot \frac{Pm}{P} + \frac{Mf}{Pf} \cdot \frac{Pf}{P} = \tag{6.3}$$

$$= m_m \cdot K_m + m_f \cdot K_f$$

în care:

K_m și K_f reprezintă ponderea populației masculine, respectiv feminine, în totalul populației.

Relația confirmă faptul că intensitatea mortalității generale este în funcție de intensitatea mortalității pe sexe, dar și de structura pe sexe a populației.

În cazul nostru, contribuția celor două sexe la formarea ratei generale a mortalității se stabilește astfel:

$$m_g = m_m \cdot k_m + m_f \cdot k_f = 11{,}77 \cdot 0{,}493 + 9{,}98 \cdot 0{,}507 =$$

$$= 5{,}80 + 5{,}06 = 10{,}86\ ‰$$

Această relație de calcul este utilă îndeosebi când se analizează modificarea ratei generale a mortalității de la o perioadă la alta.

Dinamica ratei generale a mortalității și stabilirea influenței factorilor amintiți anterior asupra acesteia folosește principiile indicilor statistici*:

$$I_{mg_{1/0}} = \frac{m_g^1}{m_g^0} = \frac{m_m^1 \cdot K_m^1 + m_f^1 \cdot K_f^1}{m_m^0 \cdot K_m^0 + m_f^0 K_f^0} \qquad (6.4)$$

Influența modificării **intensității mortalității specifice pe sexe** asupra dinamicii ratei generale a mortalității se stabilește astfel:

$$I_{mg_{1/0}}^{m_m;\, m_f} = \frac{m_m^1 \cdot K_m^1 + m_f^1 \cdot K_f^1}{m_m^0 \cdot K_m^1 + m_f^0 K_f^1}, \qquad (6.5)$$

iar **influența modificării structurii pe sexe** asupra dinamicii ratei generale de mortalitate se determină pe baza relației:

$$I_{mg_{1/0}}^{K_m;\, K_f} = \frac{m_m^0 \cdot K_m^1 + m_f^0 \cdot K_f^1}{m_m^0 \cdot K_m^0 + m_f^0 K_f^0} \qquad (6.6)$$

Se poate verifica ușor că produsul celor doi indici parțiali este egal cu indicele ratei generale a mortalității.

Fenomenul de supramortalitate masculină nu este unifom în cadrul tuturor categoriilor de vârstă. În general, s-a constatat că supramortalitatea masculină crește paralel cu vârsta până la grupa 20-24 ani, după care înregistrează o tendință de scădere, rămânând, totuși, prezentă până la vârstele cele mai înaintate.

---

* Noțiunea de "indice statistic" se utilizează în sensul de mărime relativă a dinamicii.

Scanned with OKEN Scanner

Mortalitatea specifică în funcție de vârstă

Vârsta este una din caracteristicile demografice de care nu se poate face abstracție în analiza intensității fenomenului de mortalitate. Ca urmare, este necesar să se stabilească indicatori și metode de analiză care să releve particularitățile de manifestare a fenomenului în funcție de vârstă.

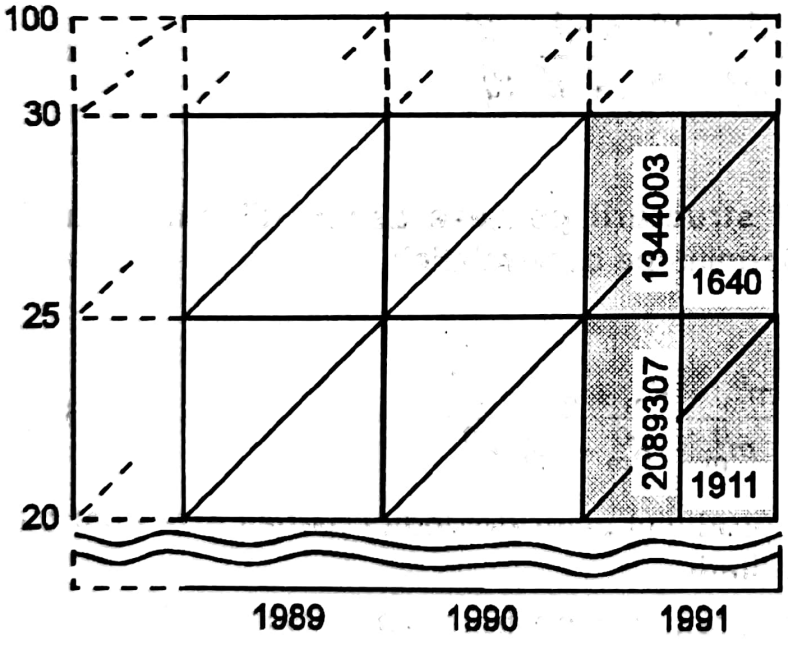
Colectivitățile de decedați, precum și colectivitatea populației din care se recrutează decesele se urmăresc structurate pe **vârste sau grupe de vârstă**, în funcție de scopul analizei.

Rata specifică de mortalitate a populației la vârsta "x" se determină pe baza relației:

$$m_x = \frac{Mx}{Px} \cdot 1000 \qquad (6.7)$$

Se calculează astfel, prin intermediul acestui indicator, numărul de decese la 1 000 locuitori, care împliniseră vârsta "x" ani, în cursul anului calendaristic în care s-a efectuat observarea fenomenului.

Rata specifică de mortalitate aparține sistemului **analizei transversale**, așa cum se poate observa și din reprezentarea colectivităților de decedați și supraviețuitori, în rețeaua demografică (fig. 6.2).



$$m_{25-29} = \frac{1\,640}{1\,344003} \cdot 1\,000 =$$

$$= 1{,}22\ ‰$$

$$m_{20-24} = \frac{1\,911}{2\,089307} \cdot 1\,000 =$$

$$= 0{,}915\ ‰$$

Figura 6.2 Determinarea ratelor specifice de mortalitate pe grupe cincinale de vârstă

În exemplul anterior, s-au determinat ratele specifice de mortalitate pentru grupele de vârstă 20-24 ani și 25-29 ani, acestea putând fi însă stabilite, după aceleași reguli, pentru fiecare vârstă, în funcție de informațiile disponibile.

Este recomandabil ca analiza mortalității specifice pe vârste să fie combinată cu analiza fenomenului pe sexe.

Scanned with OKEN Scanner

Între intensitatea mortalității specifice pe vârste și intensitatea mortalității generale există o legătură directă. De altfel, rata generală a mortalității este o medie aritmetică ponderată a ratelor specifice, ponderea fiind reprezentată de efectivul populației fiecărei vârste.

Această afirmație se demonstrează astfel:

$$m_g = \frac{M}{\bar{P}} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} M_x}{\sum_{x=0}^{\omega} \bar{P}_x} \qquad (6.8)$$

Din formula de calcul a ratei specifice de mortalitate se deduce:

$$M_x = m_x \cdot P_x$$

Înlocuind, în relația de calcul a ratei generale de mortalitate, masa deceselor la vârsta "x" prin expresia anterioară, se obține:

$$m_g = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} m_x \bar{P}_x}{\sum_{x=0}^{\omega} \bar{P}_x} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x K_x, \text{ în care } K_x = \frac{\bar{P}_x}{\sum_{x=0}^{\omega} \bar{P}_x} \qquad (6.9)$$

Faptul că rata generală de mortalitate este o medie ponderată a ratelor specifice permite identificarea, într-o primă fază, a factorilor calitativi și cantitativi - structurali, care determină dinamica mortalității populației de la o perioadă la alta, utilizând conceptele teoriei indicilor statistici. Totodată, atrage atenția asupra rezervelor pe care trebuie să le avem în situațiile când facem apel la rata generală a mortalității, în compararea intensității fenomenului în cadrul a două colectivități diferite.

Metodele recomandate pentru analiza dinamicii mortalității populației sunt exemplificate cu ajutorul datelor referitoare la efectivul populației și masa deceselor pe grupe de vârstă, în anul 1980, comparativ cu anul 1970, prezentate în tabelul (6.2).

Etapele analizei dinamicii mortalității populației, folosind metoda indicilor, urmează următoarea schemă:

a) indicele numărului de decedați:

$$I_{M\,1/0} = \frac{\sum_{x=0}^{100} M_x^1}{\sum_{x=0}^{100} M_x^0} = \frac{231\,876}{193\,255} \cdot 100 = 119{,}9\%$$

b) sporul numărului de decedați:

$$\Delta M_{1/0} = \sum_{x=0}^{100} M_x^1 - \sum_{x=0}^{100} M_x^0 = 231876 - 193255 = 38.621$$

c) influența modificării intensității mortalității generale asupra sporului numărului de decedați:

relativ:

$$I_{M_{1/0}}^{m_g} = \frac{m_g^1 \sum_{x=0}^{100} P_x^1}{m_g^0 \sum_{x=0}^{100} P_x^1} \cdot 100 = \frac{0,01044 \cdot 22\,201\,000}{0,00954 \cdot 22\,201\,000} \cdot 100 = 109,4\%$$

absolut:

$$\Delta_{M_{1/0}}^{m_g} = m_g^1 \sum_{x=0}^{100} P_x^1 - m_g^0 \sum_{x=0}^{100} P_x^1 = 231876 - 211797 = 20079$$

d) influența modificării numărului populației asupra sporului numărului de decedați:

relativ:

$$I_{M_{1/0}}^{\sum P_x} = \frac{m_g^0 \sum_{x=0}^{100} P_x^1}{m_0^0 \sum_{x=0}^{100} P_x^0} \cdot 100 = \frac{0,00954 \cdot 22\,201\,000}{0,00954 \cdot 20\,250\,000} = 109,6\%$$

absolut:

$$\Delta_{M_{1/0}}^{\sum P_x} = m_g^0 \sum_{x=0}^{100} P_x^1 - m_g^0 \sum_{x=0}^{100} P_x^0 = m_g^0 \left(\sum_{x=0}^{100} P_x^1 - \sum_{x=0}^{100} P_x^0 \right) =$$

$$= 0,00954\ (22\,201\,000 - 20\,250\,000) = 18\,621.$$

Având în vedere caracterul de medie ponderată a ratei mortalității generale, influența acesteia asupra sporului numărului de decedați (prezentată la punctul c) poate fi descompusă, stabilind separat influența modificării intensității mortalității specifice și aportul modificărilor în structura pe vârste a populației, în perioada curentă față de perioada de bază. Se are în vedere faptul că indicele ratei generale de mortalitate este un indice cu structura variabilă:

Scanned with OKEN Scanner

$$I_{m_{g_{1/0}}} = \frac{m_g^1}{m_g^0} = \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^1 P_x^1}{\sum_{x=0}^{100} P_x^1} : \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^0 P_x^0}{\sum_{x=0}^{100} P_x^0} = \frac{231\,876}{22\,201\,000} : \frac{193\,255}{20\,250\,000} =$$

$$= \frac{0{,}010444}{0{,}009543} = 1{,}094 \text{ sau } 109{,}4\%$$

$$\Delta_{M_{1/0}}^{m_g} = (m_g^1 - m_g^0) \sum_{x=0}^{100} P_x^1 = (0{,}010444 - 0{,}009543) \cdot 22\,201\,000 = 20079$$

Aceste relații sunt echivalente, de fapt, cu cele prezentate la punctul **c**, având același conținut.

Indicele cu structură variabilă se descompune în **indicele cu structură fixă** al mortalității generale (oglindind influența mortalității specifice, adică a factorului calitativ asupra dinamicii mortalității) și **indicele schimbărilor structurale** (care măsoară influența modificării structurii pe vârste a populației asupra dinamicii mortalității generale).

$$I_{m_{g_{1/0}}}^{\text{str. fixă}} = \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^1 P_x^1}{\sum_{x=0}^{100} P_x^1} : \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^0 P_x^1}{\sum_{x=0}^{100} P_x^1} = \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^1 P_x^1}{\sum_{x=0}^{100} m_x^0 P_x^1} =$$

$$= \frac{231\,876}{234\,233} = 0{,}9899 \text{ sau } 98{,}99\%$$

$$\Delta_{M_{1/0}}^{m_x} = \sum_{x=0}^{100} m_x^1 P_x^1 - \sum_{x=0}^{100} m_x^0 P_x^1 = 231\,876 - 234\,233 = -2\,357$$

$$I_{m_{g_{1/0}}}^{\text{sch. str.}} = \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^0 P_x^1}{\sum_{x=0}^{100} P_x^1} : \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^0 P_x^0}{\sum_{x=0}^{100} P_x^0} = \frac{234\,233}{22\,201\,000} : \frac{193\,255}{20\,250\,000} =$$

$$= \frac{0{,}010551}{0{,}009543} = 1{,}106 \text{ sau } 110{,}6\%$$

$$\Delta_{M_{1/0}}^{K_{P_X}} = (m_g^{0^*} - m_g^0) \sum_{x=0}^{100} P_x^1 = (0{,}010551 - 0{,}009543) \cdot 22\,201\,000 = 22\,436$$

s-au notat:

$$K_{\bar{P}_x} = \frac{\bar{P}_x}{\sum_{x=0}^{100} P_x} \quad \text{și} \quad m_g^{0*} = \frac{\sum_{x=0}^{100} m_x^0 P_x^1}{\sum_{x=0}^{100} P_x^1}$$

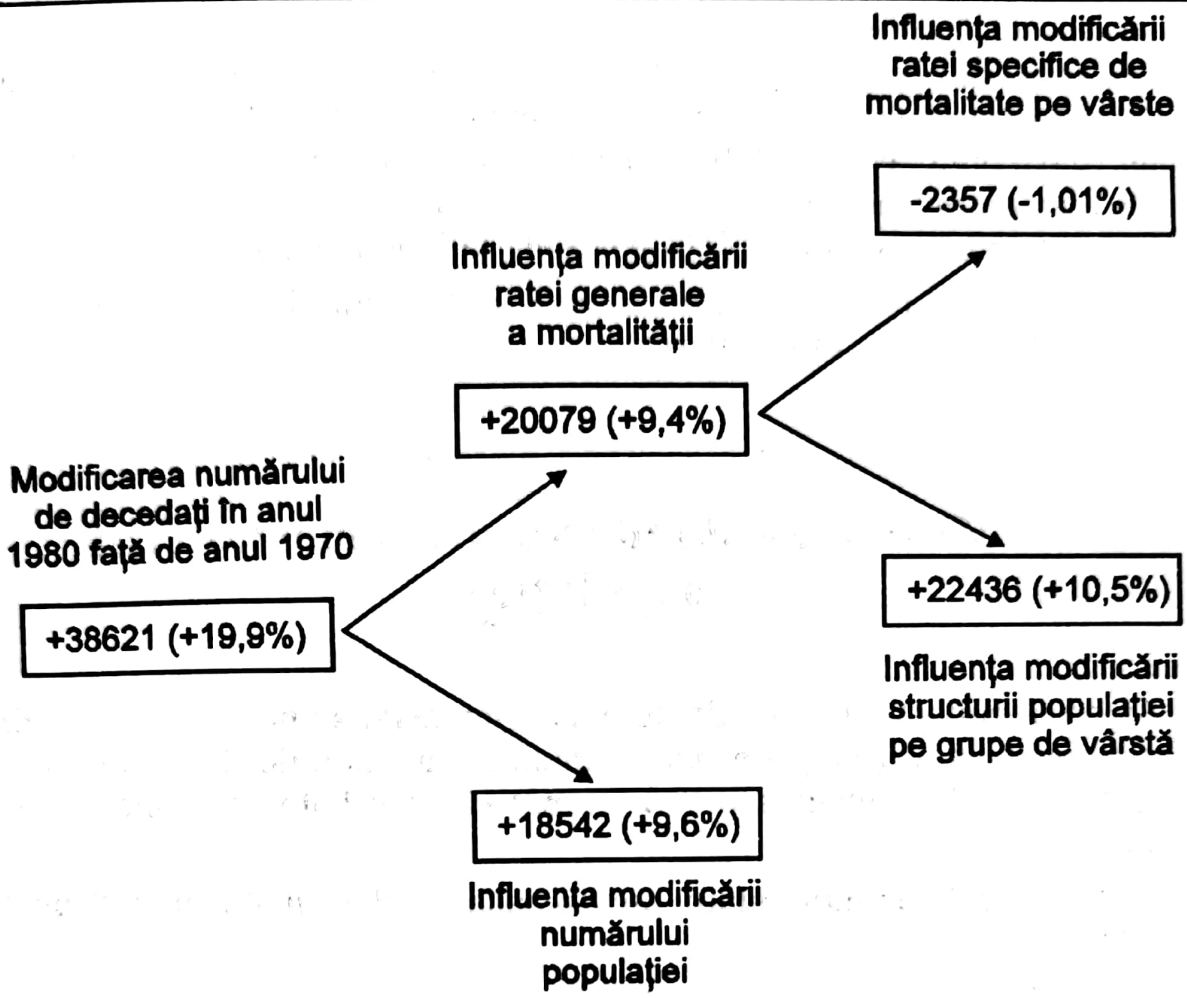
Tabelul nr. 6.2

Grupe de vârstă (ani)	Numărul populației (mii locuitori)		Numărul decedaților		Rata mortalității ‰		$M_0^x = m_x^0 p_x^1$
	1970 P_x^0	1980 P_x^1	1970 M_x^0	1980 M_x^1	1970 m_x^0	1980 m_x^1	
0 - 4	2 031	2 006	24 968	14 347	12,29	7,15	24 654
5 - 9	1 419	1 909	1 044	1 294	0,74	0,68	1 413
10 - 14	1 793	2 007	1 051	942	0,59	0,47	1184
15 - 19	1 807	1 429	1 609	1 114	0,89	0,78	1272
20 - 24	1 502	1 756	1 842	1 903	1,23	1,08	2 160
25 - 29	1 282	1 773	1 725	2 311	1,35	1,30	2 394
30 - 34	1 573	1 487	2 747	2 405	1,75	1,62	2 602
35 - 39	1 553	1 259	3 392	3 096	2,18	2,46	2 745
40 - 44	1 486	1 543	4 464	5 732	3,04	3,71	4 691
45 - 49	1 303	1 491	5 706	8 290	4,38	5,56	6 531
50 - 54	749	1 400	5 344	11 365	7,12	8,12	9 968
55 - 59	1 067	1 198	11 856	14 468	11,11	12,08	13 310
60 - 64	940	662	17 450	12 106	18,56	18,29	12 287
65 - 69	742	888	22 761	26 804	30,68	30,18	27 244
70 - 74	496	681	26 137	35 073	52,70	51,50	35 889
75 și peste	507	712	61 159	90 626	120,63	127,28	85 889
Total	20 250	22 201	193 255	231 876	9,54	10,44	234 233

Sursa: Anuarul Statistic al României - 1974; Anuarul Statistic al României - 1981

Sistematizând influențele calculate anterior se obține schema de analiză din pagina următoare:

Scanned with OKEN Scanner



Este evident faptul că modificarea ratei generale a mortalității populației în anul 1980 față de 1970, cu +9,4%, se datorează exculsiv factorului structural, evidențiat prin creșterea ponderii populației din grupele de vârstă înaintată, caracterizate prin rate specifice de mortalitate mai ridicate.

În ipoteza că structura pe vârste a populației în ambele perioade ar fi rămas neschimbată, rata generală de mortalitate în anul 1980 ar fi înregistrat nivelul de 9,43‰, deci o scădere cu 0,11‰ fața de anul 1970.

$$\left(\frac{231\,876 - 22\,436}{22\,201\,000}\right) \cdot 1\,000 = 9{,}43‰$$

Acest exemplu atrage încă o dată atenția asupra rezervei cu care trebuie să facem anumite afirmații privind evoluția mortalității populației, folosind ratele generale de mortalitate.

Utilizarea ratei generale de mortalitate, fără o analiză detaliată a fenomenului, poate să ducă la concluzii eronate nu numai în cazul analizei dinamicii mortalității, ci și în cazul când comparăm mortalitatea populației în cadrul a două colectivități diferite.

Problema prezintă o mare importanță deoarece indicatorul mortalității este utilizat uneori ca element de referință, în compararea nivelului de dezvoltare a diverselor regiuni și țări.

Scanned with OKEN Scanner

Pe de altă parte, compararea intensităţii mortalităţii în cadrul a două colectivităţi diferite, folosind ratele specifice de mortalitate, este foarte dificilă, datorită numărului mare de niveluri care trebuie comparate. De aceea, s-a căutat să se stabilească un indicator care să beneficieze de puterea de sintetizare a ratei generale a mortalităţii, dar care să elimine inconvenientele legate de structura diferită în funcţie de vârstă.

Un asemenea indicator este cunoscut în demografie sub denumirea de **"rata standardizată a mortalităţii"**.

6.2. Metode de standardizare a mortalităţii populaţiei

Să presupunem că avem de comparat intensitatea mortalităţii în cadrul a două colectivităţi (P_A şi P_B) într-o anumită perioadă de timp, cunoscând atât efectivele de populaţie pe vârste cât şi intensitatea specifică a mortalităţii.

Rata generală de mortalitate, pentru fiecare colectivitate, se deduce din relaţiile:

$$m_g^A = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^A ,$$

în care: $$K_x = \frac{\bar{P}_x}{\sum_{x=0}^{\omega} \bar{P}_x} \qquad (6.10)$$

$$m_g^B = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^B$$

Se poate constata că "rata generală de mortalitate" depinde de un factor calitativ propriu, mortalitatea specifică pe vârste (m_x), dar şi de un factor structural (K_x), care, de fapt, este un element extern pentru fenomenul pe care îl analizăm.

Scopul urmărit prin aplicarea metodelor de standardizare a mortalităţii constă tocmai în eliminarea influenţei unor structuri după vârste diferite, pentru populaţiile colectivităţilor comparate.

Se cunosc două metode de standardizare:

- metoda directă (metoda populaţiei standard);

- metoda indirectă (metoda mortalității standard).

Metoda directă, cunoscută și sub denumirea de metoda "**populației standard**", ține cont de cei doi factori care intervin în formarea ratei generale de mortalitate, înlocuind structurile pe vârste, specifice colectivităților comparate, cu structura unei populații neutre (structura standard).

În practică, se obișnuiește să se folosească drept structură "neutră" structura pe vârste a populației "Suediei"*, în cazul comparării nivelului mortalității populației din diverse țări, sau structura pe vârste a populației țării, când comparăm mortalitatea pe județe.

În această accepțiune, ratele generale de mortalitate standardizate, pentru cele două colectivități, se determină astfel:

$$m_g^{A^{st.}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^{st.}$$
$$m_g^{B^{st.}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^{st.}, \qquad (6.11)$$

în care: $K^{st.}$ = structura pe vârste a populației neutre (standard).

Folosind aceeași structură după vârstă, cele două rate generale de mortalitate sunt comparabile.

Cu toate acestea, nu trebuie subestimată importanța pe care o prezintă opțiunea pentru o anumită structură standard. Se demonstrează că, prin utilizarea unor structuri standard diferite, concluziile privind intensitatea mortalității, în rândul celor două colectivități comparate, se pot modifica radical. Datorită acestui fapt, în cazul în care compararea nivelului mortalității se limitează la un număr de două colectivități, este recomandabil ca, drept "structură standard", să se folosească structura pe vârste specifică uneia dintre colectivitățile comparate:

$$m_g^{A^{st.}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^A \qquad m_g^{A^{st.}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^B$$
$$\text{sau} \qquad (6.12)$$
$$m_g^{B^{st.}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^A \qquad m_g^{B^{st.}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^B$$

Adoptarea unei asemenea soluții este utilă mai ales în cazul în care una dintre colectivități este redusă din punct de vedere numeric, iar stabilirea

---

* Se optează pentru folosirea structurii pe vârste a populației Suediei pentru considerentul că această țară a fost mai puțin afectată de războaie, procesul de îmbătrânire demografică a populației este relativ încheiat, iar structura pe vârste manifestă o relativă stabilitate în timp.

Scanned with OKEN Scanner

intensității mortalității pe vârste este nesemnificativă. În plus, se reduce și volumul de calcule necesare stabilirii ratelor standardizate de mortalitate, deoarece una dintre acestea este reprezentată de însăși mortalitatea generală nestandardizată.

Metoda indirectă, sau metoda "mortalității standard", urmărește să stabilească, într-o primă etapă, măsura în care structurile diferite în funcție de vârstă, caracteristice colectivităților comparate, influențează rata mortalității generale.

De data aceasta, elementul comun în stabilirea ratei standardizate de mortalitate se constituie din ratele specifice de mortalitate, extrase dintr-o populație neutră, sau caracteristică uneia dintre colectivitățile comparate. Astfel:

$$m_g^{A^{st.}*} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^{st.} K_x^A$$
$$m_g^{B^{st.}*} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^{st.} K_x^B \qquad (6.13)$$

În cazul folosirii drept "mortalitate standard" a ratelor specifice uneia dintre colectivitățile comparate:

$$m_g^{A^{st.}*} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^A \quad \text{sau} \quad m_g^{A^{st.}*} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^A$$
$$m_g^{B^{st.}*} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^B \qquad m_g^{B^{st.}*} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^B \qquad (6.14)$$

Oricare ar fi soluția adoptată, ratele generale de mortalitate; standardizate prin metoda indirectă, au sens numai în urma comparării cu ratele generale de mortalitate nestandardizate:

$$\lambda_A = \frac{m_g^A}{m_g^{A^{st.}*}} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^A}{\sum_{x=0}^{\omega} m_x^{st.} K_x^A} \qquad \text{și}$$

$$\lambda_B = \frac{m_g^B}{m_g^{B^{st.}*}} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^B}{\sum_{x=0}^{\omega} m_x^{st.} K_x^B} \qquad (6.15)$$

Comparația se face pe baza valorii celor două rapoarte. Se poate afirma că mortalitatea populației este mai ridicată în cadrul acelei colectivități pentru care valoarea raportului este mai mare.

În practică se utilizează în special metoda directă de standardizare. Metoda indirectă se aplică în cazurile când, pentru populațiile comparate, nu se cunosc ratele specifice de mortalitate pe vârste.

Metodele de standardizare a mortalității populației pot fi urmărite pe baza următorului exemplu convențional, în care, pentru reducerea volumului de calcule, colectivitățile **A** și **B** au fost structurate în trei grupe de vârstă.

Datele din tabelul 6.3 indică faptul că rata generală a mortalității în colectivitatea A (13,626‰) este mai mare decât rata generală a mortalității în colectivitatea B (10,702‰). Concluzia pare paradoxală, deoarece, urmărind ratele specifice de mortalitate se poate constata că, la toate grupele de vârstă, mortalitatea este mai redusă în colectivitatea **A** comparativ cu colectivitatea **B**. Totodată, însă, se observă faptul că, dacă în colectivitatea **B**, efectivul populației din primele două grupe de vârstă (caracterizate prin rate ale mortalității relativ reduse) deține 83% din totalul populației, în colectivitatea **A**, populația în vârstă de până la 60 ani are o pondere de numai 75% din efectivul total.

Ponderea ridicată a populației vârstnice, cu rate de mortalitate net superioare celorlalte grupe de vârstă, explică deci nivelul mai ridicat al ratei generale de mortalitate în colectivitatea **A**.

Tabelul 6.3

Grupa de vârstă	Rata mortalității (‰)			Structura populației								
	m_x^A	m_x^B	$m_x^{st.}$	k_x^A	k_x^B	$k_x^{st.}$	$m_x^A k_x^A$	$m_x^B k_x^B$	$m_x^A k_x^{st.}$	$m_x^B k_x^{st.}$	$m_x^{st.} k_x^A$	$m_x^{st.} k_x^B$
0-19	2.,3	2,6	2,5	0,29	0,35	0,33	0,667	0,910	0,759	0,858	0,725	0,875
20-59	2,9	3,4	3,3	0,46	0,48	0,53	1,334	1,632	1,537	1,802	1,518	1,584
60 ani și peste	46,5	48,0	48,7	0,25	0,17	0,14	11,62	8,160	6,510	6,720	12,17	8,279
Total	–	–	–	1,00	1,00	1,00	13,626	10,702	8,806	9,380	14,418	10,738

Folosind în determinarea ratei generale de mortalitate structura pe vârste a populației standard (metoda directă), nivelul mortalității în cadrul celor două colectivități devine comparabil, eliminându-se influența factorului extern de esența fenomenului:

$$m_g^{A^{st}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^A K_x^{st.} = 0{,}008806 \text{ sau } 8{,}806‰$$

$$m_g^{B^{st}} = \sum_{x=0}^{\omega} m_x^B K_x^{st} = 0{,}00938 \text{ sau } 9{,}380‰$$

De data aceasta, concluzia care se desprinde este corectă, fiind evident faptul că mortalitatea este mai intensă în colectivitatea **B** decât în colectivitatea **A** (9,38‰ > 8,806‰).

Aceeași concluzie rezultă și în cazul utilizării metodei indirecte de standardizare:

$$\lambda_A = \frac{13{,}626}{14{,}418} = 0{,}945$$

$$\lambda_B = \frac{10{,}702}{10{,}738} = 0{,}996$$

Deoarece $\lambda_B > \lambda_A$(0,996 > 0,945), se poate afirma că mortalitatea populației din colectivitatea B este mai ridicată.

Exemplul de față atrage încă o dată atenția asupra rezervelor pe care trebuie să le formulăm când folosim indicatorul "rata generală" pentru compararea intensității fenomenelor demografice.

De altfel, această precizare este valabilă pentru toate fenomenele a căror intensitate variază în funcție de vârstă.

6.3. Mortalitatea pe medii, în profil teritorial și pe categorii socio-economice

Ca orice fenomen demografic, mortalitatea reacționează la influența condițiilor socio-economice. Acest fapt explică interesul acordat studierii mortalității populației pe medii, pe categorii socio-economice și în profil teritorial.

Referitor la metodologia de analiză, aceasta nu se deosebește de sistemul prezentat anterior. Se stabilește nivelul general al mortalității, precum și intensitatea mortalității pe vârste și sexe, în cadrul colectivităților specifice (populația din mediul urban și rural, în funcție de ocupație și ramuri de activitate etc.).

Pe lângă interesul prezentat din punct de vedere demografic, determinarea intensității mortalității în cadrul subcolectivităților de populație, structurate după caracteristicile demografice, de mediu, teritoriale și socio-economice, aduce un aport însemnat la descifrarea mecanismelor interne care condiționează evoluția acestui fenomen.

Este evident faptul că putem înțelege mai bine acțiunea și modul de manifestare a influenței diverșilor factori asupra fenomenului de mortalitate,

Scanned with OKEN Scanner

cu cât analiza pătrunde mai în detaliu, în interiorul componentelor colectivității generale.

De altfel, sistemul de relații care exprimă legătura dintre intensitatea mortalității pe sexe sau vârste și intensitatea mortalității generale este perfect adaptabil cazului în care subcolectivitățile specifice sunt constituite din populația pe medii, pe județe, pe categorii sociale etc. Așa, de exemplu, se poate demonstra faptul că "rata generală a mortalității" la nivelul țării este, de fapt, o medie aritmetică ponderată a ratelor de mortalitate specifice fiecărui județ.

$$m_g = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_g^i P_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = \sum_{i=1}^{n} m_g^i \cdot K_i \,, \qquad (6.16)$$

în care:

P_i reprezintă efectivul populației din județul "i".

Stabilirea intensității mortalității pe subcolectivități specifice permite ca, prin comparare, să se intuiască și să se stabilească, cu ajutorul metodelor moderne ale analizei factoriale, legăturile de cauzalitate și interdependență dintre fenomen și factorii săi determinanți.

Comparațiile care se fac între nivelul mortalității pe medii, pe județe sau pe categorii socio-economice, trebuie să țină seama întotdeauna de influența structurii populației pe vârste, apelând în prealabil la metode de standardizare. Mai mult, având în vedere faptul că "mortalitatea" este un fenomen aleator, orice afirmație rezultată din compararea acesteia în cadrul a două colectivități diferite trebuie supusă testelor de verificare a ipotezelor statistice.

Să presupunem că, în cadrul a două județe, "A" și "B", populația pe grupe de vârstă și efectivele de decedați, într-o anumită perioadă de timp, au variat astfel:

Grupa de vârstă	Numărul populației (mii locuitori)		Numărul decedaților		Rata mortalității ‰		Nr. decedaților din A în condițiile mortalității specifice jud. B		$\rho_x \sum M_A$	$\chi^2 = \frac{(M - \rho_x \sum M_x)^2}{\rho_x \sum M_x}$
	P_A	P_B	M_A	M_B	m_A	m_B	$m_A^* = P_A m_B$	$\rho_x = \frac{M_A^*}{\sum M_A^*}$		
0 - 9	65	78	330	470	5,08	6,03	392	0,06204	379	6,335
10-19	70	80	48	58	0,68	0,72	50	0,00791	48	0,000
20-29	66	76	78	94	1,18	1,24	82	0,01298	79	0,012

Scanned with OKEN Scanner

Grupa de vârstă	Numărul populației (mii locuitori)		Numărul decedaților		Rata mortalității ‰		Nr. decedaților din A în condițiile mortalității specifice jud. B		$\rho_x \sum M_A$	$\chi^2 = \frac{(M - \rho_. \sum M_.)^2}{\rho_. \sum M_.}$
	P_A	P_B	M_A	M_B	m_A	m_B	$m_A^* = P_A m_B$	$\rho_x = \frac{M_A^*}{\sum M_A^*}$		
30-39	64	68	122	127	1,91	1,87	120	0,01899	116	0,310
40-49	53	52	201	191	3,80	3,68	195	0,03086	189	0,762
50-59	55	47	496	430	9,02	9,15	503	0,07960	486	0,206
60-69	58	38	1 382	940	23,84	24,75	1 435	0,22709	1 388	0,026
70-79	33	35	2 249	2 458	68,15	70,24	2 318	0,36683	2 241	0,029
80-89	5	7	481	662	96,30	94,52	473	0,07485	457	1,260
90 și peste	3	2	722	501	240,52	250,40	751	0,11885	729	0,022
Total	472	483	6 109	5 931	12,94	12,28	6 319	1,00000	6 109	8,962

Într-o primă etapă, compararea intensității mortalității în cele două județe se face prin raportul ratelor generale:

$$\frac{m_g^A}{m_g^B} = \frac{0,01294}{0,01228} \cdot 100 = 105,37\%$$

Nivelul mortalității populației din județul **A** depășește cu 5,37% nivelul fenomenului în județul **B**. Suntem tentați să afirmăm că mortalitatea în județul **A** este semnificativ mai ridicată decât în județul **B**.

Determinând ratele standardizate ale mortalității, folosind drept structură standard ponderea populației pe grupe de vârstă din județul "A", se obține:

$$m_g^{A^{st}} = m_g^A = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} m_x^A P_x^A}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x^A} \cdot 1000 = \frac{6\,109}{472\,000} \cdot 1000 = 12,94‰$$

$$m_g^{B^{st}} = m_g^B = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} m_x^B P_x^A}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x^A} \cdot 1000 = \frac{6\,319}{472\,000} \cdot 1000 = 13,39‰$$

Scanned with OKEN Scanner

$$\frac{m_g^{A^{st}}}{m_g^{B^{st}}} = \frac{0,01294}{0,01339} \cdot 100 = 96,64\ \%$$

Rata standardizată a mortalității indică de fapt o supramortalitate în județul "B", confirmând rezerva pe care trebuie să o avem atunci când comparațiile se fac pe baza ratelor generale de mortalitate.

Concluzia inițială, eronată, a fost determinată de existența în cadrul colectivității "B' a unei structuri pe vârste favorabile grupelor cu rate specifice de mortalitate mai reduse. Este necesar să stabilim dacă intensitatea mortalității populației din județul "A" este semnificativ diferită de mortalitatea populației județului "B". Pentru aceasta se utilizează criteriul χ^2

În cazul nostru:

$$\chi^2 = \sum \frac{(M_A - \rho_x \sum M_A)^2}{\rho_x \sum M_A} = 8,962$$

Având în vedere că populația a fost împărțită în 10 subgrupe de vârstă, precum și faptul că nivelul mortalității s-a stabilit pe baza unor date obținute prin observare, nivelul calculat pentru χ^2, se compară cu nivelul teoretic pentru k-(l+1) grade de libertate (în cazul nostru 10-(2+1)=7 grade de libertate), în condițiile unui nivel de semnificație de 5%(q=0,05):

$$\chi^2_{7;\,0,95=14,1}$$

Deoarece valoarea calculată pentru χ^2 este mai mică decât valoarea tabelară (8,962 < 14,1), se poate afirma că diferența dintre intensitatea mortalității populației în cadrul celor două județe este nesemnificativă.

6.4. Sezonalitatea mortalității populației. Mortalitatea, pe cauze de deces

Condițiile naturale și, în general, mediul înconjurător influențează atât intensitatea fenomenului de mortalitate, distribuția deceselor pe vârste, cât și repartiția acestora pe luni ale anului.

Studiul sezonalității mortalității prezintă interes deoarece poate constitui un element de referință în planificarea activității rețelei de ocrotire a sănătății, îndeosebi când acest aspect se corelează și cu analiza pe cauze de deces.

Scanned with OKEN Scanner

Metoda cea mai simplă pentru caracterizarea sezonalității mortalității constă în determinarea **indicilor de sezonalitate** pe luni ale anului.

Pentru a atenua influența unor factori întâmplători (de exemplu, apariția unei epidemii de gripă într-o anumită perioadă a anului) se recomandă ca indicii de sezonalitate să fie stabiliți pe baza informațiilor privind repartiția deceselor pe luni, într-o perioadă de 3-5 ani. În acest scop se pot utiliza fie ratele lunare de mortalitate, fie masa deceselor repartizate pe luni ale anului, concluziile nediferențiindu-se în mod semnificativ.

Prezentăm, în continuare, un exemplu de stabilire a indicilor de sezonalitate a mortalității, folosind repartiția deceselor pe luni, în perioada 1978-1980, în cadrul țării noastre. Pentru calculul indicilor de sezonalitate se recomandă metoda mediei aritmetice.

Decedați, după luna decesului, în perioada 1978-1980

Luna	Nr. decedaților în anul			Nr. mediu lunar de decedați	Indici de sezonalitate %
	1978	1979	1980		
Ianuarie	19 356	19 839	22 030	20 408	111,11
Februarie	17 117	17 124	23 577	19 273	104,93
Martie	19 180	19 950	23 417	20 849	113,51
Aprilie	18 329	18 523	19 483	18 778	102,23
Mai	18 289	18 386	19 469	18 715	101,89
Iunie	16 482	16 586	17 761	16 943	92,24
Iulie	16 461	16 892	16 735	16 696	90,90
August	15 434	16 798	16 437	16 223	88,32
Septembrie	15 891	16 281	16 434	16 202	88,21
Octombrie	17 344	18 906	17 532	17 927	97,60
Noiembrie	18 426	19 120	18 553	18 700	101,81
Decembrie	19 537	19 104	20 448	19 696	107,23
Total	211 846	217 509	231 876	18 368	–

Scanned with OKEN Scanner

Urmărind nivelul indicilor de sezonalitate se poate constata intensitatea mai ridicată a mortalității în trimestrul I. Punctele de maxim ale curbei de sezonalitate se localizează în special în lunile de iarnă și primăvară.

În scopul determinării unor anumite legități în manifestarea sezonalității mortalității, indicii de sezonalitate calculați sunt supuși unor procedee de ajustare analitică. Numai după o astfel de operație concluziile referitoare la sezonalitatea mortalității pot fi considerate concludente.

În analiza mortalității populației, o importanță deosebită o prezintă studierea aspectelor statistice și dinamice referitoare la repartiția deceselor pe cauze.

Folosind clasificarea internațională a cauzelor de deces, elaborată sub auspiciile O.N.U., sistemul informațional statistic oferă elemente suficiente pentru realizarea acestui scop, orientând eforturile rețelei de ocrotire a sănătății în direcția adoptării unor asemenea măsuri care să faciliteze creșterea longevității populației.

În mod curent, se determină intensitatea mortalității pe cauze relativ omogene.

Rata mortalității pentru cauza "i" se stabilește pe baza relației:

$$m_i = \frac{M_i}{\overline{P}} \cdot 100000 \qquad (6.17)$$

Exprimarea ratei de mortalitate în procentimile se justifică prin numărul redus de decese în cazul unor anumite cauze, fapt care ar imprima o valoare nesemnificativă intensității exprimate în promile.

Datorită faptului că numeroase cauze de deces se pot reuni în grupe omogene, în practică atât intensitatea mortalității, cât și structura deceselor se determină pe grupe de cauze de deces.

Cauze de deces	Numărul deceselor și intensitatea mortalității în anul:								
	1970			1980			1990		
	M_i	%	m_i ‰	Mi	%	m_i ‰	Mi	%	m_i ‰
Tumori	24 965	12,9	1,2	29 976	12,9	1,4	32 984	13,3	1,4
Boli ale aparatului circulator	90 181	46,7	4,4	130 543	56,3	5,9	145 516	58,9	6,2
Boli ale aparatului respirator	31 871	16,5	1,6	30 342	13,1	1,4	22 588	9,1	1,0
Accidente, otrăviri, traumatisme	12 693	6,6	0,6	14 893	6,4	0,6	17 760	7,2	0,8
Alte cauze	33 545	17,3	1,7	26 122	11,3	1,1	28 238	11,5	1,2
Total	193 255	100,0	9,5	231 876	100,0	10,4	247 086	100,0	10,6

Notă: Ratele de mortalitate, pe grupe de cauze de deces, s-au exprimat în promile pentru a asigura comparabilitatea cu rata generală de mortalitate.

Scanned with OKEN Scanner

În tabelul anterior se prezintă evoluția deceselor înregistrate în țara noastră, în perioada 1970-1990, având în vedere principalele grupe de cauze de deces.

Se constată ponderea ridicată a deceselor determinate de afecțiunile aparatului circulator (afecțiuni degenerative), incriminate pentru mai mult de jumătate din efectivul deceselor, cu tendință de creștere a frecvenței relative, pe măsura accentuării procesului de îmbătrânire demografică a populației.

Pe locul doi, în privința importanței, s-au situat afecțiunile aparatului respirator, în cazul cărora am asistat la o tendință de reducere a greutății specifice, fapt ce a făcut ca, în 1990, să fie devansate de tumori, o categorie de afecțiuni pentru care medicina modernă nu a găsit încă remedii hotărâtoare. Precizăm faptul că, în foarte multe țări dezvoltate din punct de vedere economic, tumorile maligne se situează pe locul secund în ierarhia cauzelor de deces.

Un număr însemnat de decese se înregistrează încă în grupa "accidente, otrăviri, traumatisme", cu reale posibilități de reducere, pe măsura creșterii nivelului de conștiință și răspundere civică a tuturor membrilor societății, pentru sănătatea și viața semenilor.

Analiza mortalității pe cauze de deces trebuie adâncită prin abordarea specificității manifestării acestei laturi a fenomenului, în subcolectivitățile de populație, structurate după sex, vârstă, stare civilă, mediu, ocupație etc.

6.5. Mortalitatea infantilă

Masa deceselor persoanelor în vârstă de 0 ani, înregistrate într-o anumită periodă de timp, formează conținutul fenomenului cunoscut sub denumirea de "**mortalitate infantilă**".

Prin importanța pe care o prezintă din punct de vedere social, cât și prin specificul colectivității din care se recrutează, mortalitatea infantilă beneficiază de metode proprii de analiză.

Intensitatea mortalității infantile se stabilește pe baza relației:

$$m_0 = \frac{M_0}{N_{vii}} \cdot 1000, \qquad (6.18)$$

în care:

m_0 = rata mortalității infantile;

M_0 = numărul de decese înregistrate în perioada de timp care face obiectul analizei;

N_{vii} = numărul născuților vii în aceeași perioadă de timp.

De exemplu, pe baza datelor referitoare la masa deceselor la vârsta de 0 ani și numărul născuților vii în anul 1990, în cadrul țării noastre, se stabilește:

$$m_0 = \frac{8\,471}{314\,746} \cdot 1\,000 = 26{,}9\ ‰$$

Astfel calculată, rata mortalității infantile este un indicator aparținând de optica analizei transversale, cu toate că numitorul este reprezentat prin efectivul unei generații de nou- născuți.

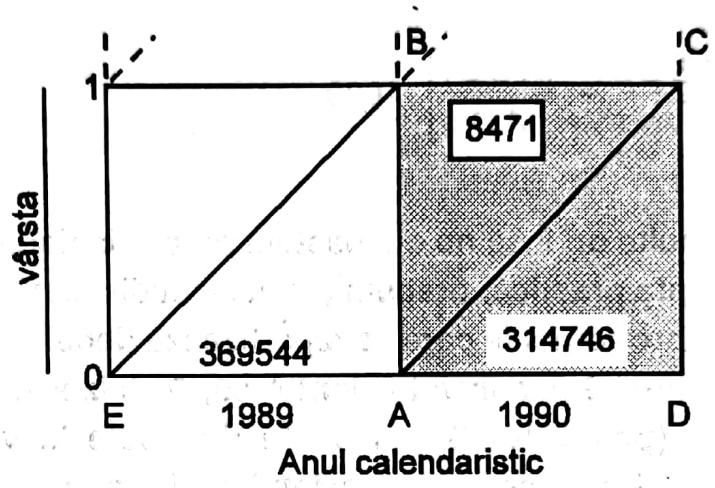


Fig. 6.4. Colectivitatea de decedați la 0 ani în anul 1990

Transpuse în rețeaua demografică, cele două colectivități comparate se prezintă conform figurii 6.4.

Determinând rata mortalității infantile, comparăm o colectivitate principală de decedați de gradul III (ABCD), cu o colectivitate de supraviețuitori de gradul I (AD).

Reprezentarea în rețea a masei deceselor infantile atrage atenția asupra faptului că rata de mortalitate, stabilită prin relația anterioară, nu satisface cerința legăturii dintre colectivitățile comparate, deoarece, așa cum se poate observa, decesele cuprinse în colectivitatea elementară ABC provin de fapt din născuții vii ai anului 1989.

Ținând seama de această precizare, este evident faptul că rata mortalității infantile va indica corect intensitatea fenomenului, numai în condițiile în care generațiile succesive de născuți vii sunt identice sau foarte apropiate ca efectiv. Cum această condiție nu se realizează întotdeauna, s-au propus soluții de stabilire a unor indicatori corectați ai intensității mortalității infan-

tile, care ţin cont de existenţa sau inexistenţa informaţiilor privind repartiţia deceselor infantile pe generaţii.

În cazul în care prelucrarea datelor din buletinele statistice urmăreşte realizarea dublei clasificări a deceselor (pe ani de vârstă şi pe generaţii), se determină intensitatea parţială a mortalităţii pentru fiecare colectivitate elementară de decedaţi. Rata generală a mortalităţii infantile rezultă din însumarea celor două rate parţiale de mortalitate. În această viziune, urmărind reprezentarea deceselor în reţeaua demografică, rata mortalităţii infantile pentru anul 1990 se stabileşte pe baza relaţiei*:

$$m_0^{1990} = \left[\frac{(A\,B\,C)}{\overline{E\,A}} + \frac{(A\,C\,D)}{\overline{A\,D}}\right] 1000$$

De cele mai multe ori însă nu cunoaştem repartiţia deceselor infantile pe generaţii. Experienţa practică, precum şi unele studii asupra fenomenului au permis estimarea proporţiei în care se repartizează decesele în cadrul colectivităţilor elementare. S-a constatat faptul că, în cazul unor rate de mortalitate ridicate, (peste 100‰), 1/3 din decesele la vârsta de 0 ani, înregistrate în cursul unui anumit an calendaristic, provin din născuţii vii ai anului anterior, în timp ce 2/3 provin din născuţii vii ai anului curent.

În cazul unei intensităţi a mortalităţii infantile cuprinse între 30‰ şi 100‰ se recomandă folosirea proporţiei de1/4 şi 3/4, în timp ce, pentru niveluri relativ scăzute (sub 30‰), este mai recomandabilă proporţia de 1/5 şi 4/5.

Modificarea proporţiilor în care se repartizează decesele, pe cele două colectivităţi elementare, este consecinţa legăturii dintre nivelul mortalităţii infantile şi structura deceselor pe subgrupe de vârstă.

Având în vedere aceste constatări, se poate stabili rata mortalităţii infantile, fie repartizând efectivul deceselor pe generaţii, pe baza celor mai convenabile proporţii, fie raportând decesele infantile la un efectiv de născuţi vii, ţinând seama de aceste proporţii**

---

* Este recomandabil ca, în toate cazurile posibile, prima rată parţială de mortalitate să ia în considerare masa deceselor din triunghiul ABC şi numărul supravieţuitorilor în vârstă de o ani, la data de 1 ianuarie (segmentul AB)

** Prima modalitate de calcul are o bază mai logică, deşi, în practică, se foloseşte mai des cea de-a doua variantă.

Scanned with OKEN Scanner

$$m_0 = \left[\frac{1/5\, M_0}{N-1} + \frac{4/5\, M_0}{N_0}\right] \cdot 1000 \qquad \text{sau}$$

$$m_0 = \frac{M_0}{1/5\, N_{-1} + 4/5\, N_0} \cdot 1000\,, \qquad (6.19)$$

în care:

N_{-1} = reprezintă efectivul născuților vii în anul precedent perioadei de calcul;

N_0 = reprezintă efectivul născuților vii în anul pentru care se determină mortalitatea infantilă.

Aplicând ambele variante pentru calculul mortalității infantile, în anul 1990, obținem:

$$m_0 = \left(\frac{0{,}20 \cdot 8\,471}{369\,544} + \frac{0{,}80 \cdot 8\,471}{314\,746}\right) \cdot 1\,000 = 26{,}16\,‰$$

$$m_0 = \frac{8\,471}{0{,}20 \cdot 369\,544 + 0{,}80 \cdot 314\,746}\, 1\,000 = 26{,}01‰$$

Se poate constata că, în toate cazurile, rata mortalității infantile este apropiată datorită efectivelor generațiilor succesive diferențiate într-un procent de numai 17,4%.

Să vedem însă care este rata mortalității infantile în situația anului 1967, când generațiile din care s-au recrutat decesele la vârsta de 0 ani au fost net diferite ca efectiv. Datele necesare calculelor sunt următoarele:

$$M_0^{1967} = 24\,590$$

$$N_{vii}^{1967} = 527\,764$$

$$N_{vii}^{1966} = 273\,678$$

Aplicând cele trei metode de calcul se determină*:

$$m_0^{1967} = \frac{24\,590}{527\,764}\, 1\,000 = 46{,}6‰$$

* S-au folosit proporțiile 1/4 și 3/4 deoarece intensitatea mortalității depășește nivelul de 30‰.

Scanned with OKEN Scanner

$$m_0^{1967} = \left(\frac{0{,}25 \cdot 24\,590}{273\,678} + \frac{0{,}75 \cdot 24\,590}{527\,764}\right) \cdot 1\,000 = 57{,}4\ ‰$$

$$m_0^{1967} = \frac{24\,590}{0{,}25 \cdot 273\,678 + 0{,}75 \cdot 527\,764} \cdot 1\,000 = 53{,}0\ ‰$$

De data aceasta s-au obținut trei valori diferite ale mortalității. Se poate considera că nivelul de 57,4‰ caracterizează cel mai corect intensitatea mortalității infantile în anul 1967, iar prin modul de determinare, estimează de fapt probabilitatea de deces la vârsta de 0 ani.

Determinarea intensității mortalității infantile reprezintă o primă etapă în ansamblul aspectelor care fac obiectul analizei fenomenului. Această etapă este urmată de studierea specificului mortalității în cadrul diverselor subcolectivități, delimitate pe baza caracteristicilor demografice, socio-economice și teritoriale, socio-culturale și etnice.

Un loc aparte, prin importanța pe care o prezintă, revine analizei mortalității infantile pe **grupe de vârstă și pe cauze de deces**.

În țara noastră se folosesc următoarele subgrupe de vârstă, în funcție de care se prelucrează informațiile privind decesele sub 1 an: **0-6 zile; 7-13 zile; 14-29 zile; 1 lună; 2 luni; 3-4 luni; 5-6 luni; 7-8 luni și 9-11 luni**. Se poate observa că intervalele sunt mai mici la începutul vârstei de 0 ani, crescând progresiv, pe măsură ce ne apropiem de vârsta de 1 an.

Având la dispoziție asemenea informații, se poate determina intensitatea mortalității pentru fiecare interval de vârstă. În practică se urmărește îndeosebi cunoașterea intensității mortalității în prima săptămână de viață, în prima lună de viață și în intervalul 1-11 luni, stabilindu-se:

- **Rata mortalității precoce**:

$$m_p = \frac{M_{0-6\,zile}}{N_{vii}} \cdot 1\,000 \qquad (6.20)$$

- **Rata mortalității neonatale**:

$$m_n = \frac{M_{0-29\,zile}}{N_{vii}} \cdot 1\,000 \qquad (6.21)$$

- **Rata mortalității postneonatale**:

$$m_{p.n.} = \frac{M_{1-11\,luni}}{N_{vii}} \cdot 1\,000 \qquad (6.22)$$

Însumând rata mortalității neonatale cu rata mortalității postneonatale se obține rata mortalității infantile.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a analiza mortalitatea infantilă **pe cauze**, se folosește același **nomenclator al cauzelor de deces**, utilizat în cazul mortalității generale. Fără îndoială însă că există cauze de deces care nu se pot manifesta în limita vârstei de 0 ani, sau a căror apariție constituie o excepție.

Cauzele de deces la vârsta de 0 ani se pot grupa în două mari categorii:

a) **cauze de deces de natură endogenă**;

b) **cauze de deces de natură exogenă**.

Așa cum sugerează denumirea, cauzele de deces de natură **endogenă** sunt afecțiuni a căror apariție se situează în timp înainte de naștere, în mediul intrauterin, sau sunt o consecință a procesului nașterii propriu-zise.

În rândul cauzelor de deces de natură endogenă se cuprind:

- anomaliile congenitale (cod 4400-4490);
- afecțiuni perinatale (cod 4500-4590).

Restul cauzelor care provoacă decesele la vârsta de 0 ani sunt de natură **exogenă** și sunt o consecință a contactului noului-născut cu mediul extern. Ele cuprind o gamă variată de afecțiuni ale aparatului respirator, ale aparatului digestiv, boli infecțioase și parazitare, accidente, otrăviri, traumatisme etc.

Importanța cunoașterii mortalității infantile endogene și exogene se justifică prin aceea că, dacă prin mijloacele actuale se poate acționa cu eficiență redusă asupra scăderii mortalității endogene, medicina oferă suficiente posibilități de combatere a cauzelor de natură exogenă.

Pentru a determina intensitatea mortalității endogene se cer îndeplinite cel puțin două condiții:

- existența informațiilor complete privind repartiția deceselor infantile pe cauze;
- stabilirea și înregistrarea corectă a cauzei de deces pentru fiecare component al colectivității de decedați.

Aceste condiții sunt, în general, satisfăcute în țările în care înregistrarea curentă a deceselor este organizată corespunzător. Sunt însă numeroase cazurile când nu cunoaștem repartiția deceselor pe cauze. Mai mult, pot apărea situații în care decesul este urmarea acțiunii simultane a unui complex de cauze, iar stabilirea cauzei directe este dificilă. De asemenea, în cazurile când nu se poate preciza cauza decesului, acestea sunt încadrate de obicei în rândul "cauzelor rău definite" sau în categoria "alte cauze", fapt ce împietează asupra corectitudinii cu care se stabilește intensitatea mortalității endogene și exogene.

Rezolvarea unor asemenea situații a făcut necesară găsirea unor metode indirecte de determinare a mortalității exogene și endogene, metode care se bazează pe constatarea legăturii dintre specificul în care acționează cele două categorii principale de cauze și vârsta persoanelor decedate.

Scanned with OKEN Scanner

Prin rezultatele relativ corecte, s-au impus în literatura demografică două metode:

- **metoda analizei biometrice** a mortalității infantile;
- **metoda probabilităților de deces**.

Metoda analizei biometrice a fost elaborată de demograful francez J. Bourgeois Pichat care a constatat faptul că, indiferent de nivelul mortalității infantile, repartiția deceselor exogene pe grupe de vârstă este invariabilă. Ca urmare, reprezentarea deceselor exogene cumulate, pe o scară semilogaritmică, are aspectul unei funcții de tip liniar.

În cazul în care se reprezintă grafic decesele cumulate, punctele care marchează aceste sume se aliniază numai după vârsta de o lună (sau începând cu săptămâna a 3-a de viață). Rezultă că perturbarea alinierii punctelor este determinată de mortalitatea **endogenă**. Totodată, se poate desprinde concluzia că, în intervalul de vârstă de la 1-11 luni, nu se mai înregistrează decese de natură endogenă.

În figura 6.5 se poate urmări reprezentarea grafică a deceselor infantile cumulate și a deceselor exogene cumulate. Pe scara absciselor se marchează vârsta decedaților prin intermediul expresiei $\log^3(n+1)$, în care "n" reprezintă vârsta în zile împlinite, iar pe ordonată, efectivul cumulat al deceselor, corespunzător fiecărei vârste.

Determinarea grafică a sumei deceselor endogene și exogene presupune efectuarea următoarelor **operații**:

- se reprezintă în grafic punctele care indică decesele infantile cumulate pentru fiecare vârstă;
- segmentul de dreaptă care unește punctele reprezentate anterior, începând cu vârsta de o lună ($\overline{GD}$), se prelungește până la intersecția cu axa ordonatelor. În punctul de intersecție (A) se citește suma deceselor endogene;
- se determină suma deceselor exogene, ca diferență între totalul deceselor infantile și suma deceselor endogene (segmentul $\overline{AC}$).

(vezi figura din pagina următoare)

Dacă alinierea punctelor, după vârsta de o lună, nu este perfectă, se recomandă să se traseze segmentul $\overline{DG}$, pe baza ajustării datelor folosind **metoda celor mai mici pătrate**. În acest caz, funcția logaritmică care definește legătura dintre suma cumulată a deceselor* (Y) și vârsta persoanelor decedate este de forma:

$$Y = a \cdot \log^3 (n+1) + b, \qquad (6.23)$$

* Se iau în considerare datele privind suma deceselor numai pentru intervalul 1-11 luni.

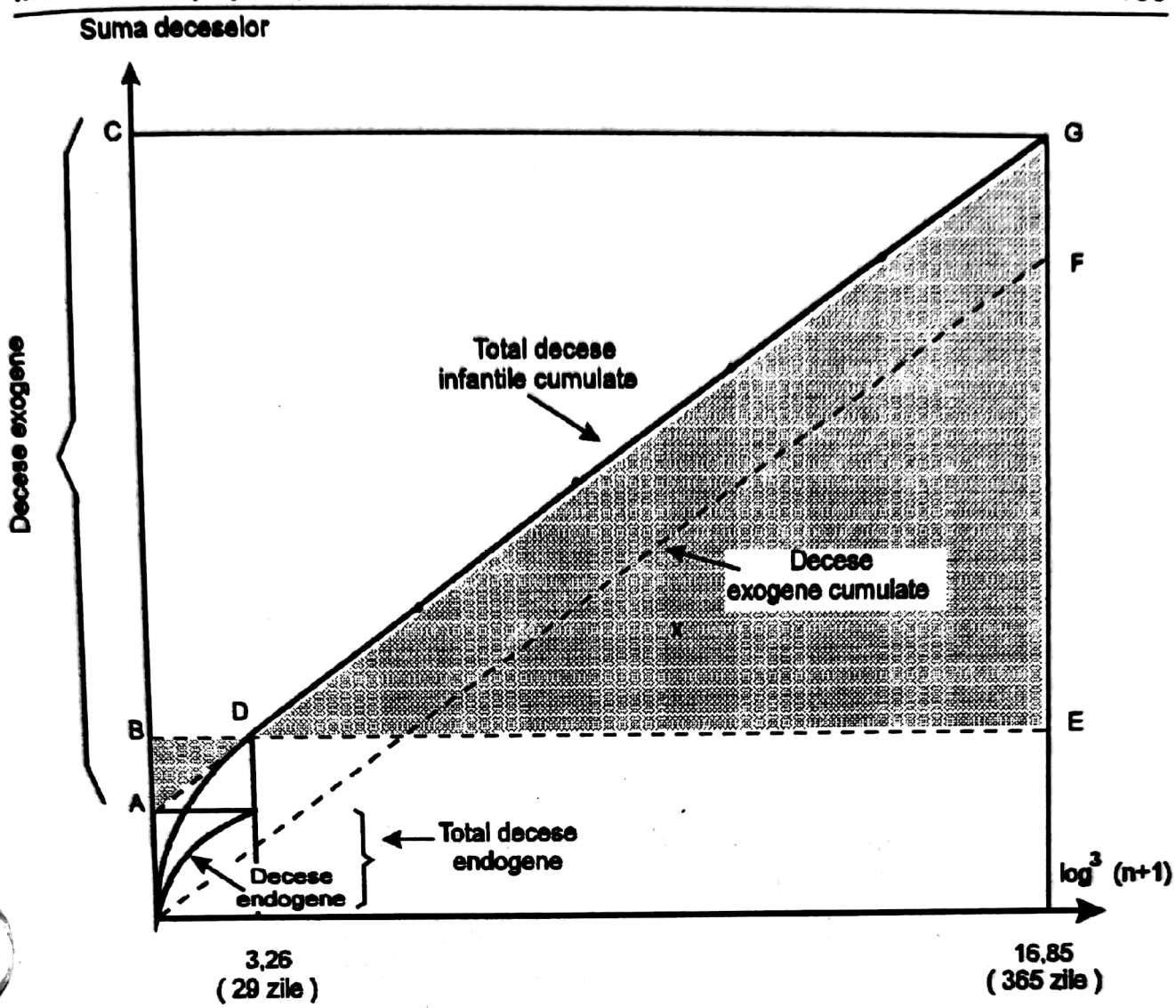


Fig. 6.5. Reprezentarea deceselor cumulate în funcție de vârstă

unde parametrul "b" indică totalul deceselor endogene.

Metoda grafică fiind aproximativă, aplicarea procedeului celor mai mici pătrate se recomandă în toate cazurile în care precizia rezultatelor interesează în mod deosebit.

În situația când punctele care indică decesele cumulate se aliniază perfect pe segmentul $\overline{DG}$, se poate stabili suma deceselor exogene folosind relația care există între acestea și totalul deceselor postneonatale: De altfel, urmărind reprezentarea grafică din figura 6.5, se poate constata faptul că **decesele exogene cuprind în totalitate decesele postneonatale (segmentul $\overline{BC}$) și decesele exogene în prima lună de viață (segmentul $\overline{AB}$).**

Relațiile de proporționalitate între laturile triunghiurilor asemenea ABD și DEG permit să stabilim raportul dintre segmentul $\overline{AB}$ și segmentul $\overline{BC}$. Se poate scrie:

$$\frac{AB}{EG} = \frac{AD}{DG} = \frac{BD}{DE}$$

Deoarece cunoaștem dimensiunile segmentelor $\overline{BD}$ și $\overline{DE}$($\overline{BD}$ = 3,22; $\overline{DE}$ = 16,85 - 3,22 = 13,63) și cum segmentul EG este egal cu segmentul $\overline{BC}$, se poate deduce:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{BD}{DE} = \frac{3,22}{13,63} = 0,24$$

Rezultă deci că **decesele exogene din prima lună de viață reprezintă 24% din decesele postneonatale**. În acest caz, rata mortalității exogene se stabilește folosind relația:

$$m_0^{exog} = \frac{1,24 M_{1-11\ luni}}{N_{vii}} \cdot 1\,000 \qquad (6.24)$$

Rata mortalității endogene se determină scăzând rata mortalității exogene din rata mortalității infantile.

Metoda analizei biometrice a mortalității endogene și exogene prezintă avantajul simplității. Ea a suscitat însă unele discuții în literatura de specialitate, ca urmare a faptului că, în numeroase cazuri, nu poate fi utilizată, datorită nealinierii punctelor. De altfel, însuși autorul metodei, încercând să o aplice în cazul țărilor mediteraneene, a constatat fenomenul de nealiniere a punctelor. Acest fenomen a fost explicat prin supramortalitatea exogenă în apropierea vârstei de 1 an. Trecerea la alimentația artificială a noilor născuți, după vârsta de 6-7 luni, în condițiile climei calde, favorizează o creștere a masei deceselor determinate de afecțiunile aparatului digestiv.

În cazul țării noastre, nealinierea punctelor indicând decesele exogene cumulate se manifestă îndeosebi după vârsta de o lună, ca efect al ponderii însemnate a afecțiunilor aparatului respirator.

Unele deficiențe ale metodei analizei biometrice sunt legate de neglijarea efectului numărului relativ însemnat al deceselor de natură endogenă, după prima lună de viață.

Cu toate acestea, folosirea analizei biometrice în determinarea mortalității endogene și exogene prezintă multiple avantaje. Concluziile care se desprind trebuie interpretate cu discernământ, mai ales în cazurile în care nu se realizează integral condițiile care au stat la baza elaborării acestei metode.

Scanned with OKEN Scanner

Metoda probabilităților de deces se bazează, de asemenea, pe constatarea legăturii dintre intensitatea mortalității infantile exogene și vârsta decedaților.

În elaborarea metodei s-a avut în vedere faptul că **decesele de natură endogenă devin, statistic, neglijabile după vârsta de două luni, iar în prima săptămână de viață nu se înregistrează decese de natură exogenă.**

Operațiile necesare determinării mortalității endogene și exogene, folosind metoda probabilităților de deces, sunt următoarele:

a) Pe baza informațiilor privind efectivul deceselor pe grupe de vârstă și a numărului născuților vii, se estimează probabilitățile de deces pentru fiecare interval de vârstă. Aceste probabilități se deduc din raportarea **densității medii zilnice a deceselor**, specifică intervalului de vârstă, la numărul mediu de supraviețuitori din interval. Astfel determinate, probabilitățile de deces estimează **riscul încetării din viață în ziua plasată la mijlocul intervalului de vârstă.**

Densitatea medie zilnică a deceselor ($\overline{d}_z$) se obține ca raport între masa deceselor din fiecare grupă de vârstă și numărul zilelor calendaristice ale intervalului.

Numărul mediu de supraviețuitori ($\overline{S}_x$) este o medie aritmetică simplă a efectivului de supraviețuitori la începutul și sfârșitul intervalului de vârstă. Acest indicator se poate determina, de asemenea, scăzând din efectivul de supraviețuitori de la începutul intervalului jumătate din efectivul decedaților din interval.

Stabilirea probabilităților de deces pe grupe de vârstă se face în mod progresiv, începând cu intervalul 0-6 zile, continuând cu intervalul 7-13 zile ș.a.m.d.

Exemplificăm modul de calcul pentru câteva intervale de vârstă:

- pentru grupa de vârstă 0-6 zile:

$$q_{3z} = \frac{\overline{d}\,(0-6)\,z}{\overline{S}_{3z}} = \frac{M\,(0-6)\,z : 7}{N_{vii} - \frac{M\,(0-6)\,z}{2}} \qquad (6.25)$$

- pentru grupa de vârstă 7-13 zile:

$$q_{10z} = \frac{\overline{d}\,(7-13)\,z}{\overline{S}_{10z}} = \frac{M\,(7-13)\,z : 7}{S_{7z} - \frac{M\,(7-13)\,z}{2}} \qquad (6.26)$$

Precizăm faptul că numărul de supraviețuitori la vârsta de 7 zile se obține scăzând din efectivul născuților vii decesele din intervalul 0-6 zile;

Scanned with OKEN Scanner

$$q_{22z} = \frac{\overline{d}\,(14-29)\,z}{\overline{S}_{22z}} = \frac{M\,(14-29)\,z : 16}{S_{14z} - \dfrac{M\,(14-29)\,z}{2}} \qquad (6.27)$$

Se recomandă ca exprimarea probabilităților de deces să se facă în promile, așa cum se determină și rata de mortalitate, pentru a obține o expresie mai comod de interpretat.

b) După estimarea probabilităților de deces pentru fiecare interval de vârstă, acestea **se reprezintă grafic**, obținându-se imaginea legăturii dintre riscul de deces și vârsta supraviețuitorilor (fig.6.6).

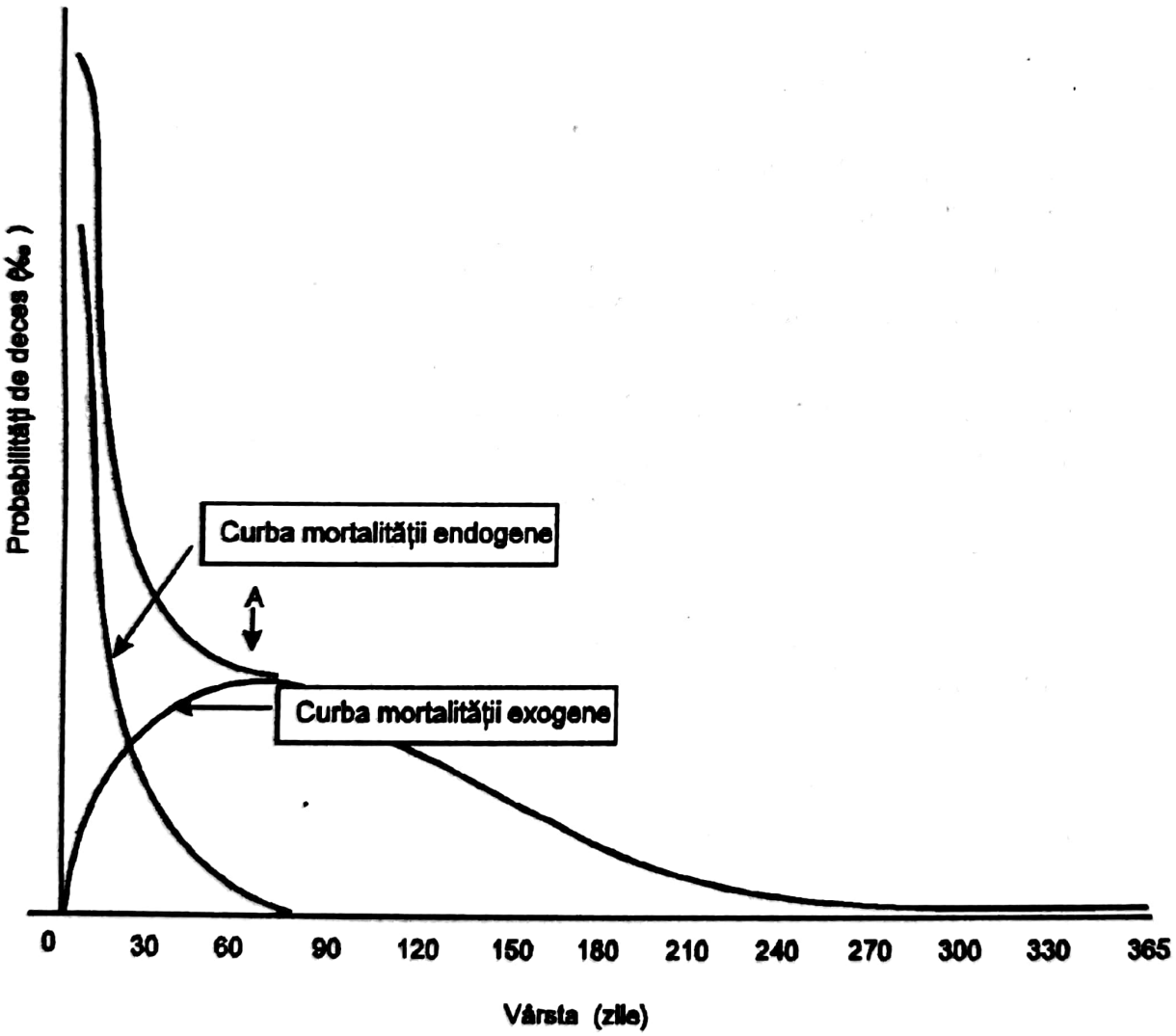


Fig. 6.6. Evoluția probabilităților de deces pe grupe de vârstă

Reprezentarea grafică a probabilităților de deces ne permite să apreciem momentul în care decesele endogene devin, statistic, neglijabile. Dispariția cauzelor endogene se remarcă prin schimbarea alurei curbei probabilităților de deces (apariția unui punct de inflexiune).

Scanned with OKEN Scanner

În cele mai multe cazuri, acest moment se regăsește în intervalul de vârstă 2-3 luni (fig. 6.6 punctul A).

c) **Se definește funcția care exprimă legătura dintre probabilitățile de deces pentru cauzele de natură exogenă și vârsta decedaților.** Așa cum se poate constata din grafic, curba mortalității exogene este asimetrică. Datorită acestui fapt, în practică se recomandă să se folosească procedeul de trunchiere. Valoarea caracteristicii, în dreptul căreia se execută trunchierea, se stabilește pe baza graficului, pentru fiecare caz în parte. De obicei, se poate executa trunchierea la vârsta de 120 zile, obținându-se un arc de parabolă de gradul 2 pentru mortalitatea exogenă în intervalul 7-120 zile și un alt arc de parabolă pentru intervalul 120-365 zile.

Expresia analitică a celor două funcții se determină pe baza valorilor estimate ale probabilităților de deces, folosind metoda celor mai mici pătrate.

Pentru funcția analitică, în intervalul 7-120 zile, se vor utiliza probabilitățile de deces privind mortalitatea exogenă la vârsta de 7 zile ($q_{7z} = 0$) și cele din intervalul 60-120 zile. Nu se folosesc probabilitățile de deces în interiorul primelor două luni de viață, deoarece acestea estimează nediferențiat riscul pentru ambele categorii de cauze.

d) **Se determină rata mortalității exogene**, exprimată în promile, integrând funcțiile analitice pe domeniile de definiție specifice și însumând rezultatele:

$$m_0^{exog} = \int_7^{120} f(q_{x_i})\, d_{q_{x_i}} + \int_{120}^{365} f(q_{x_i})\, d_{q_{x_i}} \qquad (6.28)$$

Scăzând din rata mortalității infantile intensitatea mortalității exogene, determinată anterior, se obține rata mortalității endogene.

Metoda probabilităților de deces, deși necesită un volum de calcule mai însemnat, comparativ cu metoda analizei biometrice, se recomandă prin gradul ridicat al veridicității rezultatelor.

Vom verifica aceste afirmații aplicând metodele prezentate anterior, pe exemplul mortalității infantile din țara noastră, în anul 1980.

Datele referitoare la numărul născuților vii, numărul decedaților sub 1 an, pe grupe de vârstă și pe cauze de deces, sunt următoarele:

- născuți vii în anul 1979 = 410603
- născuți vii în anul 1980 = 398904

Repartiția decedaților sub 1 an pe grupe de vârstă, în anul 1980

Grupa de vârstă	0 - 6 zile	7- 13 zile	14- 29 zile	1 lună	2 luni	3 - 4 luni	5-6 luni	7-8 luni	9-11 luni
Nr. decedaților	2 541	761	1 145	1 663	1 445	2 085	958	581	512

Repartiția deceselor infantile pe cauze de deces, în anul 1980

Cauze de deces	Efectivul decedaților
Boli infecțioase și parazitare(cod 0100 - 0793)	938
Otită și mastoidită(cod 2400 - 2401)	92
Boli ale aparatului respirator(cod 3100 - 3290)	4 790
Boli ale aparatului digestiv(cod 3300 - 3499)	594
Anomalii congenitale(cod 4400 - 4490)	1 802
Afecțiuni perinatale(cod 4500 - 4590)	2 481
Accidente, otrăviri, traumatisme (cod 4700 - 5600)	449
Alte cauze	545
Total decese din care:	11 691
- decese endogene	4 283
- decese exogene	7 408

Efectivul născuților vii aparținând celor două generații din care se recrutează decesele infantile în anul 1980, puțin deosebite ca mărime, favorizează desprinderea concluziilor, fără alte măsuri suplimentare de asigurare a comparabilității colectivităților care fac obiectul analizei.

Pe baza datelor prezentate anterior se determină:

$$m_0 = \frac{11\,691}{398\,904} \cdot 1\,000 = 29{,}3‰$$

$$m_0^{endog} = \frac{4\,283}{398\,904} \cdot 1\,000 = 10{,}7‰$$

$$m_0^{exog} = \frac{7\,408}{398\,904} \cdot 1\,000 = 18{,}6‰$$

Scanned with OKEN Scanner

Să presupunem că nu se cunoaște repartiția deceselor infantile pe cauze. Pentru determinarea mortalității endogene și exogene se apelează la metodele indirecte.

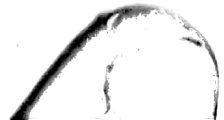
Metoda analizei biometrice. Decesele cumulate pe grupe de vârstă, ce urmează a face obiectul reprezentării grafice în rețeaua semilogaritmică, precum și datele necesare determinării funcției logaritmice care sintetizează legătura dintre efectivul cumulat al deceselor și vârsta decedaților, în intervalul 1-11 luni, se prezintă în tabelul următor:

Grupa de vârstă	n+1	$\log^3(n+1)$ (x'_i)	Efectivul deceselor	Efectivul cumulat al deceselor (y)	$(x')^2$	x'.y
0-6 zile	7	0,60	2 541	2 541	. . .	. . .
7-13 zile	14	1,51	761	3 302	. . .	. . .
14-29 zile	30	3,22	1 145	4 447	10,3684	14319,34
1 lună	61	5,76	1 663	6 110	33,1776	35193,60
2 luni	91	7,57	1 445	7 555	57,3049	57191,35
3 - 4 luni	151	10,39	2 085	9 640	107,9521	100159,60
5 - 6 luni	211	12,59	958	10 598	158,5081	133428,82
7 - 8 luni	271	14,43	581	11 179	208,2249	161312,97
9 -11 luni	365	16,85	512	11 691	283,9225	196993,35
Total	–	$\sum_{30}^{365} x_i$=70,81	11691	$\sum_{30}^{365} y_i$=61 220	859,4585	698599,03

Pe baza datelor din tabelul de mai sus se execută reprezentarea grafică a deceselor cumulate, în rețea semilogaritmică (fig. 6.7).

Urmărind distribuția punctelor care indică efectivul cumulat al deceselor în rețeaua semilogaritmică, se poate aprecia că aceasta poate fi descrisă cu ajutorul unei funcții transformate de tip liniar. Liniaritatea nu este însă perfectă. Dacă, în intervalul cuprins între vârsta de 30 zile și 150 zile, ar fi fost indicată o dreaptă cu un anumit unghi de înclinație, în intervalul 150 zile - 365 zile, unghiul de înclinație se schimbă.

Acest specific al evoluției deceselor cumulate impune determinarea dreptei care să aproximeze legătura dintre cele două variabile, folosind metoda celor mai mici pătrate.



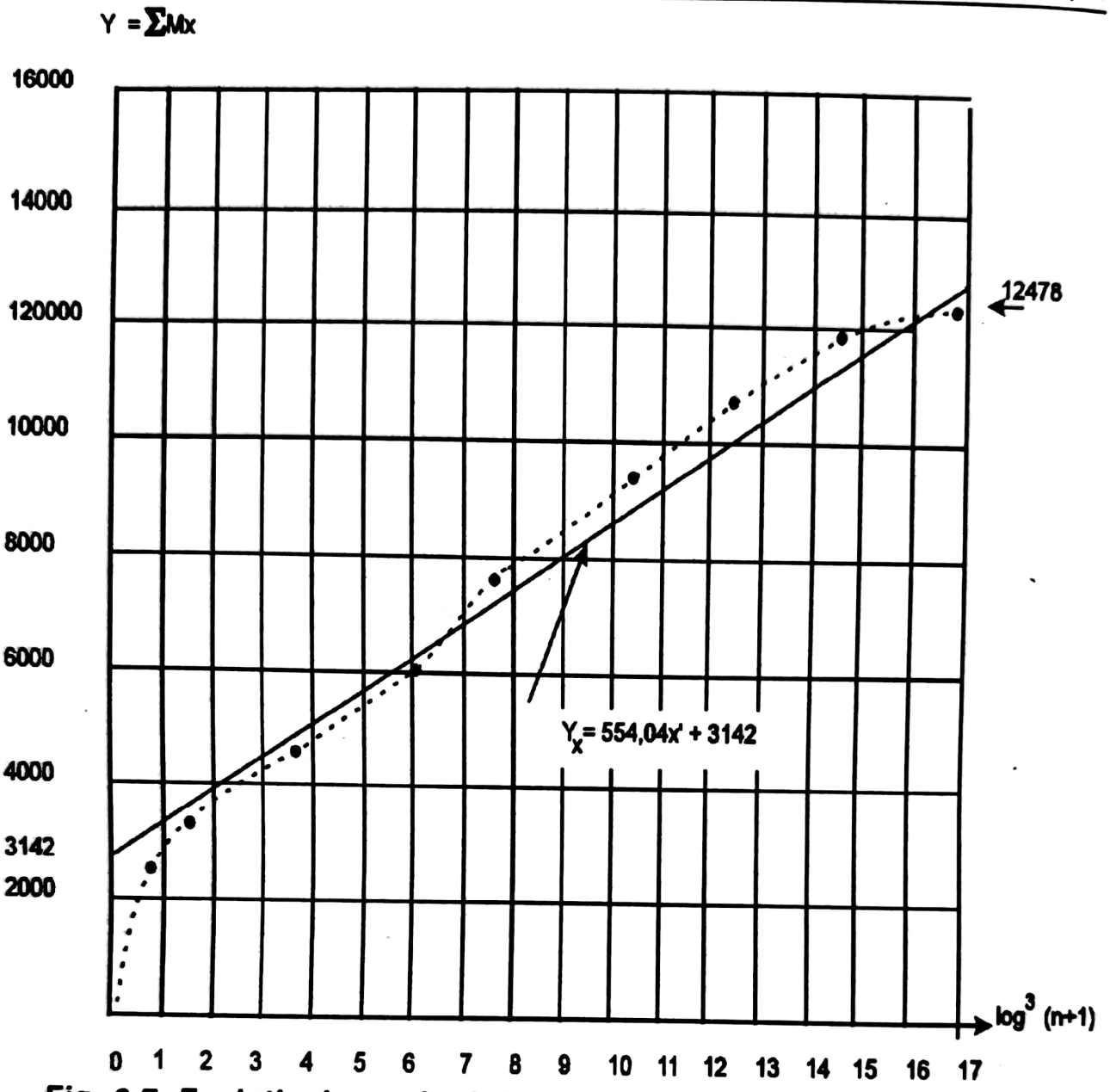


Fig. 6.7. Evoluția deceselor infantile cumulate, în funcție de vârstă, în anul 1980

Pentru stabilirea parametrilor care definesc dreapta de regresie, se utilizează datele calculate în tabelul anterior, formând sistemul de ecuații normale:

$$70{,}81\ a + 7\ b = 61\ 220$$

$$859{,}4585\ a + 70{,}81\ b = 698\ 599{,}03$$

Rezolvând sistemul se obține:

$$a = 544{,}04$$

$$b = 3142$$

Deci funcția de regresie liniară, pe baza căreia s-a trasat grafic dreapta continuă, are expresia:

$Y_{x'} = 554{,}04x' + 3142$

Parametrul "b" aproximează totdeauna suma deceselor endogene. Ca urmare, se determină:

$$m_0^{endog} = \frac{3\,142}{398\,904} \cdot 1\,000 = 7{,}87‰$$

$$m_0^{exog} = \frac{11\,691 - 3\,142}{398\,904} \cdot 1\,000 = 21{,}43‰$$

Urmărind graficul se mai poate constata faptul că punctele specifice intervalelor de vârstă de 3-4 luni și 5-6 luni se plasează deasupra dreptei de regresie, în timp ce punctele pentru vârsta de o lună, două luni și intervalul 9-11 luni sunt amplasate sub dreaptă.

Supramortalitatea specifică vârstei cuprinse între 3-6 luni se explică prin ponderea însemnată a deceselor cauzate de afecțiunile aparatului respirator.

În cazul în care, pentru estimarea mortalității exogene, se utilizează masa deceselor postneonatale, obținem:

$$m_0^{exog} = 1{,}24\frac{M_{1-11\ luni}}{N_{vii}} \cdot 1\,000 = \frac{8\,983}{398\,904} \cdot 1\,000 = 22{,}52‰$$

$$m_0^{endog} = m_0 - m_0^{exog} = 29{,}3‰ - 22{,}52‰ = 6{,}78‰$$

Metoda probabilităților de deces. Calculul probabilităților de deces, pe baza cărora urmează a se stabili mortalitatea exogenă, se prezintă în tabelul următor:

Grupa de vârstă	Nr. zilelor din interval (x)	Nr. deceselor (d)	Densitatea medie zilnică a deceselor ($\overline{d}_z$)	Nr.supraviețuitorilor la începutul intervalului (S_x)	Nr.mediu de supraviețuitori în interv. ($\overline{S}_x$)	Probabilitatea de deces $q_x = \frac{\overline{d}_z}{\overline{S}_x}$ (‰)
0- 6 zile	7	2 541	363	398 904	397 633	0,913
7-13 zile	7	761	109	396 363	395 982	0,275
14-29 zile	16	1 145	72	395 602	395 029	0,182
o lună	30	1 663	55	394 457	393 625	0,140
două luni	30	1 445	48	392 794	392 071	0,122
3- 4 luni	60	2 085	35	391 349	390 306	0,090

Scanned with OKEN Scanner

Grupa de vârstă	Nr. zilelor din interval (x)	Nr. deceselor (d)	Densitatea medie zilnică a deceselor ($\overline{d}_z$)	Nr.supraviețuitorilor la începutul intervalului (S_x)	Nr.mediu de supraviețuitori în interv. ($\overline{S}_x$)	Probabilitatea de deces $q_x = \frac{\overline{d}_z}{\overline{S}_x}$ (‰)
5- 6 luni	60	958	16	389 264	388 785	0,041
7- 8 luni	60	581	10	388 306	388 015	0,026
9-11 luni	90	512	7	387 725	387 469	0.018
Total	–	11 691	–	–	–	–

Probabilitățile de deces, în funcție de vârstă, sunt reprezentate în graficul din fig. 6.8 .

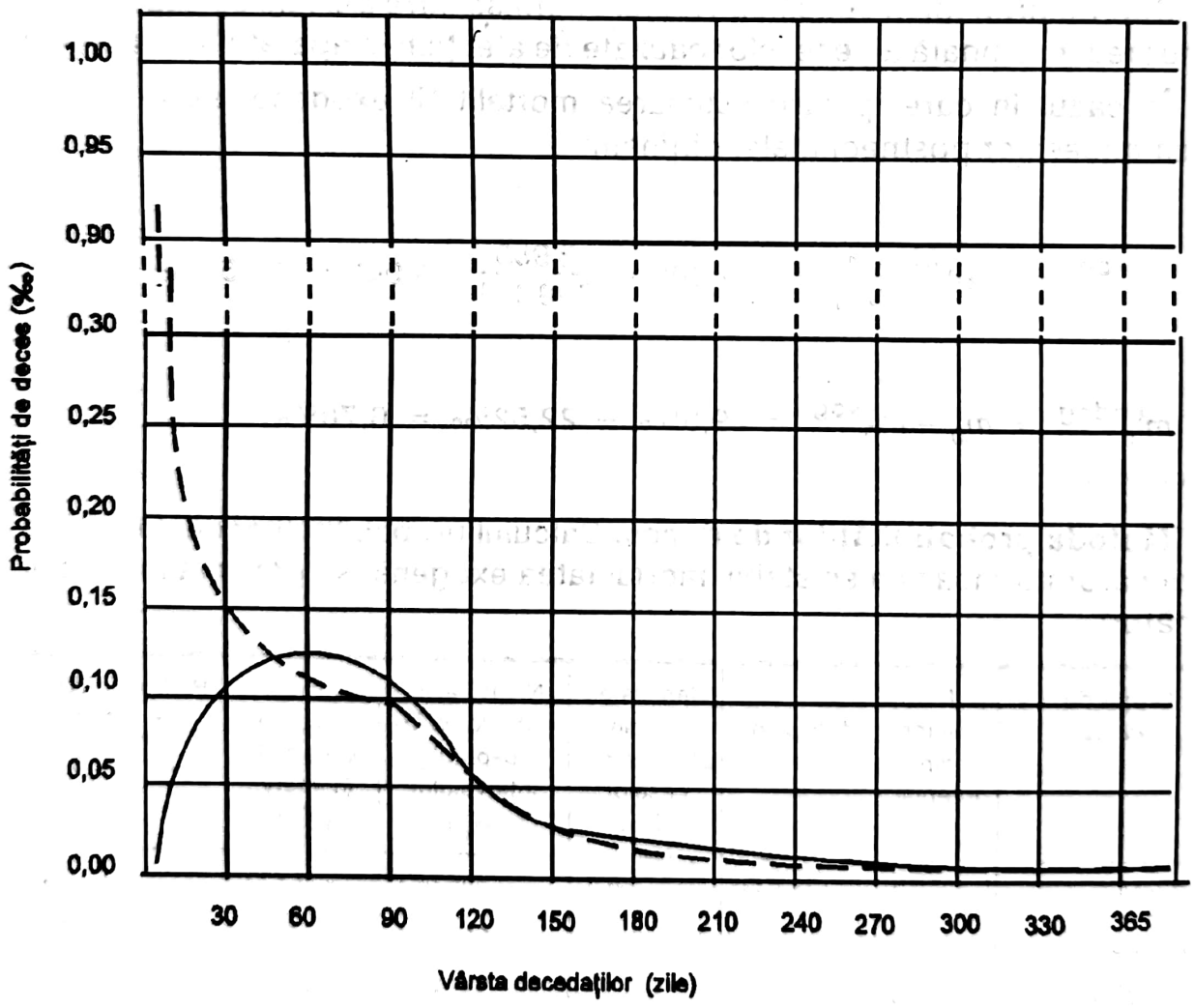


Fig. 6.8. Evoluția probabilităților de deces în funcție de vârstă

Scanned with OKEN Scanner

Funcția analitică care descrie evoluția probabilităților mortalității exogene, în intervalul de vârstă 7 - 120 zile, se determină pe baza datelor din tabelul următor:

Vârsta (în zile) x	Probabilitate de deces (y)	x^2	x^3	x^4	xy	x^2y
7	0,000	49	343	2 401	0,000	0,000
75	0,122	5625	421 875	31 640 625	9,150	686,250
120	0,090	14 400	1 728 000	207 360 000	10,800	1296,000
Total 202	0,212	20 074	2 150 218	239 003 026	19,950	1982,250

Rezolvând sistemul de ecuații normale:

$$20\,074\,a + 202\,b + 3\,c = 0{,}212$$
$$2\,150\,218\,a + 20\,074\,b + 202\,c = 19{,}950$$
$$239\,002\,026\,a + 2\,150\,218\,b + 20\,074\,c = 1\,982{,}250,$$

Obținem următoarea parabolă de gradul 2:

$$Y_x(7\text{-}120) = -0{,}0000293x^2 + 0{,}0045112x - 0{,}0355374$$

Integrând funcția analitică de mai sus, pe domeniul de definiție 7-120 zile, obținem intensitatea mortalității exogene în cadrul acestui interval de vârstă, exprimată în promile:

$$m^{exog}_{7-120zile} = \int_7^{120} Y_x\,dx = 11{,}19‰$$

Pentru intervalul de vârstă 120-365 zile, funcția probabilităților de deces se determină pe baza următoarelor date:

x	y	x^2	x^3	x^4	xy	x^2y
120	0,090	14 400	1 728 000	207 360 000	10,800	1 296,000
180	0,041	32 400	5 832 000	1 049 760 000	7,380	1 328,400
240	0,026	57 600	13 824 000	3 317 760 000	6,240	1 497,600
317	0,018	100 489	31 855 013	10 098 039 121	5,706	1 808,802
Total 857	0,175	204 889	53 239 013	14 672 919 121	30,126	5 930,802

Scanned with OKEN Scanner

Rezolvând sistemul de ecuații normale:

$$204\,889\,a + 857\,b + 4c = 0{,}175$$
$$53\,239\,013\,a + 204\,889\,b + 857\,c = 30{,}126$$
$$14\,672\,919\,121\,a + 53\,239\,013\,b + 204\,889\,c = 5\,930{,}802,$$

Rezultă:

$$Y_x(120\text{-}365) = 0{,}0000032x^2 - 0{,}0017391x + 0{,}252007$$

Integrala funcției de regresie de mai sus, pe domeniul de definiție 120-365 zile, indică intensitatea mortalității exogene între aceste limite de vârstă:

$$m^{exog}_{120-365zile} = \int_{120}^{365} Y_x\,dx = 8{,}44\ ‰$$

Intensitatea mortalității exogene în intervalul de vârstă cuprins între 7 zile și 365 zile, stabilită prin metoda probabilităților de deces, se obține prin însumarea celor două rezultate parțiale:

$$m^{exog.} = 11{,}19‰ + 8{,}44‰ = 19{,}63‰$$

Ca urmare:

$$m^{endog.} = m_0 - m^{exog.} = 29{,}3‰ - 19{,}63‰ = 9{,}67‰$$

Pentru a desprinde concluziile finale, să urmărim rezultatele obținute, folosind diversele metode de calcul, prezentate în tabelul următor:

Categorii de mortalitate	Rata mortalității (‰) stabilită folosind:		
	Clasificarea deceselor pe cauze	Analiza biometrică	Metoda probabilităților de deces
Motalitatea exogenă	18,6	21,43	19,63
Mortalitatea endogenă	10,7	7,87	9,67
Mortalitatea infantilă	29,3	29,30	29,30

Se poate constata existența unor diferențe mai puțin semnificative, între intensitatea mortalității exogene și endogene, determinată prin utilizarea datelor referitoare la repartiția deceselor pe cauze și metoda probabilităților de deces. Este posibil ca nivelul mortalității endogene calculat prin metoda

Scanned with OKEN Scanner

probabilităților de deces (9,67 ‰) să fie mai real, datorită unor erori posibile în stabilirea corectă a cauzelor de deces.

Aplicând metoda analizei biometrice, se face o ușoară supraestimare a mortalității exogene, consecință a neglijării deceselor endogene după prima lună de viață.

De altfel, situația actuală a mortalității endogene în cadrul multor țări cu intensitate redusă a mortalității infantile (Suedia, Olanda, Japonia, Norvegia, Finlanda și altele) acreditează ideea că există un anumit prag biologic (3-4‰), sub care mortalitatea endogenă nu poate să scadă. Această concluzie atrage atenția asupra faptului că rezervele de reducere a mortalității infantile, pe seama mortalității endogene, au fost în mare epuizate în cadrul țării noastre. Există însă suficiente posibilități de diminuare a mortalității exogene, cu toate că România a înregistrat cea mai importantă reducere a mortalității infantile, în ultimele trei decenii, comparativ cu celelalte țări europene*.

6.6. Mortinatalitatea

Mortinatalitatea este fenomenul demografic care exprimă masa născuților morți într-o anumită perioadă, de obicei un an calendaristic.

Evenimentul demografic care face obiectul înregistrării în statistica stării civile este nașterea acelui produs al concepției, a cărui perioadă de gestație, depășește 28 săptămâni și care, în momentul nașterii, nu prezintă nici un semn de viață.

Intensitatea fenomenului se caracterizează cu ajutorul "**ratei mortinatalității**", mărime relativă de coordonare, care redă, într-o formă sintetică, numărul de născuți morți la 100 născuți vii:

$$m.n. = \frac{N.m.}{N_{vii}} \cdot 100, \qquad (6.29)$$

în care:

m_n = rata mortinatalității

N_m = numărul născuților morți

N_{vii} = numărul născuților vii

* Este suficient să amintim faptul că nivelul mortalității infantile în țara noastră era de 198,8‰ în anul 1947.

Rata mortinatalității se poate stabili și ca mărime relativă de structură, indicând ponderea născuților morți în totalul născuților:

$$m.n. = \frac{N \,.\, m.}{N_{vii} + N \,.\, m} \cdot 100 \qquad (6.30)$$

Determinarea intensității mortinatalității reprezintă o primă etapă în procesul analizei fenomenului. Împărțirea colectivității de născuți morți în subcolectivități, pe baza caracteristicilor demografice, socio-economice, socio-culturale și de mediu, precum și în profil teritorial, urmată de stabilirea mortinatalității specifice, oferă posibilitatea cunoașterii legăturilor de interdependență și a factorilor cauzali care pot explica evoluția fenomenului de mortinatalitate.

Un interes aparte pentru analiza demografică îl prezintă studierea legăturii dintre intensitatea mortinatalității și vârsta mamei, cu implicații asupra orientării opțiunilor în domeniul stabilirii conștiente a reproducerii populației.

Urmărind evoluția intensității mortinatalității în funcție de vârsta mamei (fig. 6.9) se poate constata o scădere a acesteia de la grupa de vârstă 15-19 ani, atingând nivelul minim în cadrul grupei 20-24 ani, după care, mortinatalitatea crește continuu până la limita superioară a vârstei contingentului fertil.

Nivelul mortinatalității specific grupei 15-19 se înregistrează din nou, fie în cadrul grupei 30-34 ani, fie în grupa de vârstă 35-39 ani. Această evoluție a intensității mortinatalității pe vârste poate fi descrisă cu ajutorul unei funcții parabolice.

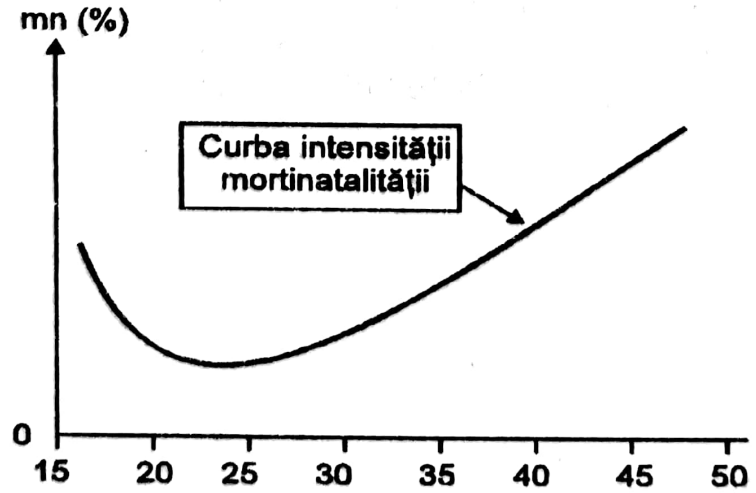


Figura 6.9. Evoluția intensității mortinatalității în funcție de vârsta mamei

Scanned with OKEN Scanner

Sub aspectul cauzelor de deces, mortinatalitatea este determinată în totalitate de **cauze de natură endogenă**.

Proporția pierderilor din rândul născuților ca urmare a cauzelor de natură endogenă, incluzând născuții morți și decesele infantile endogene, se stabilește prin intermediul **ratei mortalității perinatale**:

$$m.p.n. = \frac{N.m. + M_0^{endog}}{N_{vii} + N.m.} \cdot 1000, \qquad (6.31)$$

în care:

$m_{p.n}$ = rata mortalității perinatale

În practică, deseori rata mortalității perinatale folosește în numitorul raportului numai efectivul născuților vii, variantă de calcul care răspunde în mai mică măsură scopului pentru care se determină acest indicator.

În cazul în care nu se poate stabili efectivul deceselor infantile endogene, acestea se înlocuiesc în relația de calcul, cu efectivul deceselor în prima săptămână de viață sau efectivul deceselor în prima lună de viață.

În primul caz se subestimează intensitatea mortalității perinatale, în timp ce, folosind totalitatea deceselor în prima lună de viață, se supraestimează nivelul acestui indicator*.

Indiferent de modul de calcul al ratei mortalității perinatale, în situațiile când nu se folosește relația (6.31), trebuie să se specifice ce efectiv de decese infantile au fost incluse, alături de născuții morți, mai ales în situații de analiză comparativă.

Chestionar de control

- Definiți fenomenul mortalității populației și indicatorii generali și specifici utilizați în analiza transversală;
- Care sunt metodele de standardizare a mortalității populației, necesitatea utilizării și principiile de elaborare a acestora;

* Din cercetări practice s-a constatat faptul că, în cele mai multe cazuri, numărul deceselor endogene este mai redus decât efectivul deceselor neonatale.

Scanned with OKEN Scanner

- Care sunt indicatorii generali și specifici ai mortalității infantile și cum se stabilesc?
- Indicați metodele indirecte de determinare a mortalității infantile endogene și exogene. Care sunt principiile care stau la baza acestor metode?
- Ce se înțelege prin "mortinatalitate" și care sunt principalele aspecte și metode de analiză?
- Definiți mortalitatea perinatală.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 7

Mişcarea migratorie a populaţiei

Evoluţia în timp a efectivului şi structurii populaţiei este rezultatul mişcării naturale şi al mişcării migratorii.

Importanţa mişcării migratorii sau mobilităţii spaţiale este mai redusă, dacă avem în vedere procesul reproducerii populaţiei, deoarece, prin intermediul acesteia, se realizează numai o deplasare a unor efective de populaţie dintr-o colectivitate în alta.

Dacă, în cazul mişcării naturale, nu ne putem imagina existenţa unor colectivităţi în cadrul cărora intensitatea fenomenelor să fie statistic neglijabilă, în privinţa mişcării migratorii, mai ales când aceasta se raportează la nivelul unei ţări, nu surprinde absenţa formelor de manifestare specifică, situaţie în care se vorbeşte de o "populaţie de tip închis".

În sens restrâns, prin **mişcare migratorie** se înţelege deplasarea populaţiei dintr-o localitate în alta, sau dintr-o ţară în alta, însoţită de schimbarea statutului rezidenţial (domiciliul stabil).

Populaţia se deplasează frecvent pe teritoriu, fără ca această deplasare să influenţeze domiciliul stabil al persoanei. Durata deplasărilor poate să varieze de la caz la caz.

În general, legislaţia fiecărei ţări are latitudinea să reglementeze dacă aceste deplasări necesită efectuarea unor forme administrative sau nu. De obicei deplasările pe perioade scurte de timp nu se iau în considerare. Modificarea temporară a domiciliului pe o perioadă mai îndelungată de timp şi care necesită aprobarea organelor administrative de stat alcătuieşte **mişcarea migratorie flotantă**.

În sfera deplasărilor spaţiale ale populaţiei se mai cuprind acele deplasări cu caracter pendulatoriu, determinate, aproape în exclusivitate, de neconcordanţa dintre domiciliul stabil şi sediul unităţii economice unde îşi desfăşoară activitatea populaţia ocupată, sau sediul unităţii de învăţământ, pentru populaţia şcolară.

Deplasarea zilnică a populaţiei dintr-o localitate în alta şi care are caracter de regularitate, formează **mişcarea pendulatorie a populaţiei**.

Parţial, cazurile de schimbare temporară a domiciliului cât şi mişcarea pendulatorie nu se urmăresc prin sistemul evidenţei centralizate a mişcării populaţiei. Se înregistrează şi se raportează prin sistemul statistic, numai mişcarea flotantă în cazul căreia aprobarea modificării temporare a domiciliului cuprinde şi data 1 ianuarie sau 1 iulie. Explicaţia constă în aceea

Scanned with OKEN Scanner

că, pentru aceste momente, se determină, de regulă, efectivul populaţiei pe localităţi şi judeţe.

Studiile care îşi propun să caracterizeze intensitatea, factorii de influenţă şi consecinţele mişcării pendulatorii şi flotante apelează la sistemul anchetelor selective.

După cum mişcarea populaţiei însoţită de schimbarea domiciliului stabil, se circumscrie graniţelor naţionale sau depăşeşte aceste graniţe, avem de-a face cu **mişcarea migratorie internă** şi **mişcarea migratorie externă**.

Orice persoană care înregistrează evenimentul "migraţie" apare într-o dublă poziţie: **emigrant**, pentru localitatea de unde pleacă şi **imigrant**, pentru localitatea unde îşi stabileşte noul domiciliu. Iată de ce se poate considera că fenomenele de emigrare şi de imigrare, atunci când se limitează la graniţele naţionale, au, în esenţă, acelaşi conţinut.

Totalitatea persoanelor care îşi stabilesc domiciliul legal într-o localitate, pe parcursul unei perioade în timp (de obicei un an), formează, din punct de vedere al localităţii respective, **cohorta imigranţilor**. Corespunzător, colectivitatea de persoane care pleacă din localitate, stabilindu-şi domiciliul în alte localităţi, formează **cohorta emigranţilor**.

La nivelul ţării, făcând abstracţie de mişcarea migratorie externă, totalul imigranţilor este echivalent cu totalul emigranţilor.

Mişcarea migratorie a populaţiei nu are caracter întâmplător. Ea este determinată, mai mult decât alte fenomene demografice, de factori de natură economică şi în mai mică măsură (în unele cazuri speciale) de factori sociali, etnici, culturali sau politici.

Mobilitatea spaţială, analizată la nivelul unei anumite localităţi, influenţează structura populaţiei pe vârste şi sexe ca şi evoluţia unor fenomene demografice, îndeosebi a natalităţii şi mortalităţii.

S-a constatat că migraţia cuprinde în special persoanele adulte şi în măsură mai redusă, copiii şi bătrânii. De regulă, bărbaţii migrează în proporţie mai însemnată decât femeile, deşi situaţii inverse, în anumite etape, nu trebuie să surprindă.

În unele cazuri, deplasări ale familiilor determină migraţii echilibrate de copii, femei şi bătrâni.

Fenomenele migratorii pot determina modificări în structura pe ocupaţii, profesii şi după nivelul de instruire.

Aspectele mai importante ce fac obiectul analizei mişcării migratorii se referă la determinarea **intensităţii fenomenului, pe total şi pe subcolectivităţi structurate după caracteristici demografice (sex, vârstă, stare civilă), socio-economice şi culturale**.

Scanned with OKEN Scanner

Interesează, de asemenea, orientarea fluxurilor migratorii, migraţia urban-rural şi invers, structura emigranţilor după ţara de destinaţie, în cazul mişcării migratorii externe.

În cazul mişcării flotante prezintă interes şi surprinderea aspectelor legate de sezonalitate.

Un interes aparte îl prezintă studierea efectelor pe care le poate avea mişcarea migratorie asupra structurii populaţiei diverselor localităţi şi judeţe, pe sexe şi vârste ca şi implicaţiile determinate de mişcarea migratorie selectivă asupra evoluţiei intensităţii fenomenelor mişcării naturale.

Dinamica mişcării migratorii şi studiul cauzalităţii sunt un alt domeniu important al analizei demografice.

Aşa cum precizam anterior, înregistrarea curentă a evenimentelor mişcării migratorii se efectuează de către organele de poliţie, iar buletinele statistice prelucrate detaliat asigură un volum de informaţii suficient pentru desprinderea trăsăturilor esenţiale ale fenomenului. Aprofundarea analizei, mai ales sub aspectul cauzalităţii, necesită observări selective.

Studiul mişcării migratorii adoptă în special **optica analizei transversale**, analiza longitudinală fiind mai puţin semnificativă, deosebirile de nuanţă implicând perioade istorice şi transformări economice şi, în mai mică măsură, generaţii distincte.

În analiza fenomenului de migraţie distingem două categorii principale:

- **migraţie brută**, caracterizând global masa imigranţilor şi a emigranţilor;

- **migraţie netă** sau **sporul migratoriu**, oglindind diferenţa dintre efectivul persoanelor imigrante şi efectivul emigranţilor.

Aceste două categorii sunt semnificative în special la nivelul localităţilor şi al judeţelor şi prezintă o importanţă mai redusă la nivelul ţării*.

Atât migraţia brută cât şi migraţia netă beneficiază de exprimări cantitative în expresie absolută şi relativă. Dacă notăm:

I = numărul persoanelor imigrante în localitate (judeţ) în cursul anului;

E = numărul persoanelor emigrante din localitate (judeţ) în aceeaşi perioadă de timp;

M_b = migraţie brută în cifre absolute;

S_m = migraţie netă (sporul migratoriu) în cifre absolute; atunci sunt evidente relaţiile:

---

* De altfel, făcând abstracţie de migraţia externă, la nivelul ţării este impropriu a se vorbi de migraţie netă.

$$M_b = I + E \text{ şi } S_m = I - E \qquad (7.1)$$

Ca şi în cazul altor fenomene demografice, deoarece localităţile (judeţele) se deosebesc din punct de vedere al efectivului populaţiei, este necesar ca atât migraţia brută cât şi migraţia netă să fie corelate cu "**numărul mediu al populaţiei**", determinând "**rata migraţiei brute**" (r_b) şi respectiv "**rata migraţiei nete**" ($r_{s.m}$)

$$r_b = \frac{I+E}{\overline{P}} \cdot 100 \quad \text{şi} \quad r_{s.m} = \frac{I-E}{\overline{P}} \cdot 100 \qquad (7.2)$$

Dacă se intenţionează să se stabilească intensitatea migraţiei brute la nivelul întregii ţări, rata generală (R_B) se va determina ca raport între efectivul persoanelor antrenate în procesul migraţiei interne (M) şi efectivul mediu anual al populaţiei:

$$R_B = \frac{M}{\overline{P}} \cdot 100 \qquad (7.3)$$

Rata generală a migraţiei se poate stabili şi pentru perioade mai reduse decât anul calendaristic (lună, trimestru, semestru), permiţând analiza sezonalităţii migraţiei cu ajutorul **indicilor de sezonalitate**.

Dacă la nivelul ţării este impropriu a se vorbi de analiza distinctă a fenomenelor de imigrare şi emigrare*, la nivelul unităţilor teritoriale această analiză se impune, datorită motivaţiei şi implicaţiilor economico-sociale diferenţiate a celor două fenomene, pentru o anumită localitate sau judeţ. Ca urmare, se recomandă determinarea **ratei de imigrare**, respectiv **emigrare**:

$$r_i = \frac{I}{\overline{P}} \cdot 100 \quad \text{şi} \quad r_e = \frac{E}{\overline{P}} \cdot 100 \qquad (7.4)$$

Diferenţa celor două rate este echivalentă cu rata migraţiei nete:

$$r_i - r_e = \frac{I}{\overline{P}} - \frac{I}{\overline{P}} = \frac{I-E}{\overline{P}} = r_{s.m} \qquad (7.5)$$

Aşa cum apreciam anterior, analiza generală a fenomenului migraţiei trebuie aprofundată prin studierea structurii imigranţilor şi emigranţilor după diverse caracteristici, în special **pe grupe de vârstă şi sex**. O anumită structură pe vârste şi sexe a populaţiei supuse fenomenului migraţiei va influenţa structura populaţiei şi comportamentul demografic, atât în localităţile de unde pleacă cât şi în localităţile unde se stabileşte.

* Se are în vedere migraţia internă.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă emigraţia populaţiei dintr-o localitate va afecta în special grupele de vârstă tinere, consecinţa va fi un proces de îmbătrânire demografică a populaţiei pentru localitatea de unde pleacă şi un proces de întinerire a populaţiei în localităţile unde îşi stabilesc domiciliul. De asemenea, se va modifica intensitatea fenomenelor demografice, în special natalitatea şi mortalitatea populaţiei.

Migraţia populaţiei de la sat către oraş va avea ca efect, în prima perioadă, o creştere a natalităţii în mediul urban, deoarece, comportamentul demografic al populaţiei rurale este favorabil unei natalităţi mai ridicate. Acest comportament demografic se va adapta la condiţiile mediului urban după trecerea unei anumite perioade. Afluxul de populaţie tânără către unele localităţi va determina şi o scădere a coeficientului mortalităţii generale în cadrul acestora.

Intensitatea mai ridicată a migraţiei populaţiei de sex masculin duce la schimbarea proporţiei pe sexe în localităţile unde imigrează, cât şi în localităţile de unde emigrează. Aşa se explică, de exemplu, proporţia mult mai ridicată a populaţiei de sex masculin, în comparaţie cu cea de sex feminin, în oraşul Hunedoara (55,7% la recensământul din 15 martie 1966).

În analiza migraţiei este importantă stabilirea direcţiei şi intensităţii fluxurilor migratorii. De obicei acestea se orientează de la regiuni cu un spor natural ridicat şi cu dezvoltare economică mai redusă, către regiuni cu spor natural scăzut, dar dezvoltate din punct de vedere economic.

Fluxurile migratorii se pot studia utilizând **balanţa şah a migraţiei**. În subiectul balanţei se vor specifica localităţile (judeţele) de unde se formează fluxurile migratorii, iar în predicat, localităţile (judeţele) spre care se îndreaptă acestea.

În interiorul balanţei se va indica numărul populaţiei supuse fenomenului migraţiei.

În ultima coloană şi ultimul rând se indică totalul populaţiei emigrante, respectiv imigrante, pentru fiecare localitate (judeţ).

Presupunem că într-o ţară există 10 regiuni administrative, înregistrându-se datele despre migraţie, aşa cum apar în balanţa şah. De asemenea, presupunem lipsa migraţiei externe.

Regiuni de emigraţie	Regiuni de imigraţie										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Total
A	–	20	80	40	–	–	20	–	–	40	200
B	100	–	140	200	60	80	40	–	60	20	700
C	60	–	–	80	20	–	–	–	10	–	170
D	80	10	100	–	10	20	–	10	–	–	230

Regiuni de emigrație	Regiuni de imigrație										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Total
E	100	–	80	120	–	10	–	10	–	–	320
F	120	–	80	100	10	–	10	–	–	5	325
G	80	10	60	40	–	–	–	–	–	–	190
H	40	–	60	80	–	10	–	–	10	–	200
I	100	–	100	60	–	–	10	–	–	10	280
K	80	10	40	20	–	–	10	–	10	–	170
Total	760	50	740	740	100	120	90	20	90	75	2785

Se poate constata că, în lipsa migrației externe, totalul emigranților este egal cu totalul imigranților. Utilizând datele din balanță se pot stabili sporurile migratorii pentru fiecare regiune administrativă. Se pot delimita regiuni de atracție a fluxurilor migratorii, precum și regiunile de unde se formează acestea.

În exemplul nostru, pentru regiunea A, rezultă un spor migratoriu de 560 persoane (760-200).

Acest spor migratoriu s-a format ca urmare a decalajului existent în privința numărului de persoane care au emigrat din regiunea A în celelalte regiuni, față de numărul de persoane care au imigrat din alte regiuni, în această regiune. Sporul migratoriu al regiunii A poate fi defalcat pe regiunile de proveniență, astfel:

Imigranți		Emigranți		Spor migratoriu	Regiunea de proveniență
100	–	20	=	80	din regiunea B
60	–	80	=	– 20	din regiunea C
80	–	40	=	40	din regiunea D
100	–	0	=	100	din regiunea E
120	–	0	=	120	din regiunea F
80	–	20	=	60	din regiunea G
40	–	0	=	40	din regiunea H
100	–	0	=	100	din regiunea I
80	–	40	=	40	din regiunea K
Total 760	–	200	=	560	

Scanned with OKEN Scanner

Descompunerea sporului migratoriu pe regiunile de proveniență se poate face pentru fiecare regiune în parte.

Regiunile spre care se îndreaptă cu precădere fluxurile migratorii sunt regiunile A, C și D, iar regiunile de unde se formează acestea sunt regiunile B, E, F etc.

Analiza trebuie completată prin caracterizarea dezvoltării economice a regiunilor, pentru a desprinde cauzele migrației.

Compararea, pentru o perioadă de timp mai îndelungată, a unor asemenea balanțe ale migrației va oglindi modificările intervenite în orientarea și intensitatea fluxurilor migratorii, care, corelate cu modificările în domeniul social-economic, oferă posibilitatea analizei complexe a fenomenului migrației.

Datele balanței permit caracterizarea structurii emigranților și imigranților în funcție de domiciliul anterior (se calculează greutatea specifică a imigranților și emigranților dintr-o regiune în totalul acestora.)

Dacă, în cadrul balanței, se prevede și distanța pe care se organizează fluxurile migratorii, se poate calcula **distanța medie** a acestora, pentru fiecare regiune, separat pentru emigrare și imigrare.

În acest sens se utilizează relația:

$$\bar{d}_e = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i d_e}{\sum_{i=1}^{n} E_i} \quad \text{pentru emigranți și} \qquad (7.6)$$

$$\bar{d}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} I_i d_i}{\sum_{i=1}^{n} I_i} \quad \text{pentru imigranți,}$$

în care:

d_e =- distanța de emigrare (imigrare).

E_i și I_i =- numărul de emigranți (imigranți) din (în) regiunea i.

La nivelul țării, distanța medie de imigrare este identică cu distanța medie caracteristică fenomenului emigrării, ca urmare a faptului că aceleași persoane constituie atât colectivitatea imigranților cât și colectivitatea emigranților.

Balanţa şah, caracterizând fenomenul migraţiei, poate servi pentru întocmirea unor modele matematice în scopul descrierii unor legităţi ale fenomenului.

Printre primele încercări care au urmărit să stabilească o legitate care să explice orientarea fluxurilor migratorii, amintim pe aceea datorată lui E. G. Ravenstein, la sfârşitul secolului al XIX-lea, şi care exprimă dimensiunea colectivităţilor de imigranţi din diferite localităţi, într-o anumită localitate, ca funcţie de efectivul populaţiei localităţii de origine şi de destinaţie şi a distanţei dintre ele:

$$M_{ij} = K \cdot P_i \cdot P_j \cdot D_{ij}^{-\alpha},$$

în care:

M_{ij} = numărul persoanelor care şi-au modificat domiciliul din localitatea "j" în localitatea "i";

P_i şi P_j = efectivul populaţiei celor două localităţi;

D_{ij} = distanţa dintre localitatea "i" şi localitatea "j".

Cu alte cuvinte, mărimea fluxului migratoriu între două localităţi variază direct proporţional cu efectivul populaţiei acestora şi invers proporţional cu distanţa dintre ele.

Studiile actuale asupra migraţiei confirmă această supoziţie, cei doi factori influenţând într-adevăr orientarea fluxurilor migratorii, dar nu sunt factori determinanţi.

Modelarea matematică a proceselor migratorii trebuie să ia în considerare în mod obligatoriu factorii economici, culturali, demografici etc. a căror influenţă poate fi stabilită cu ajutorul analizei factoriale. În studiile de prognoză a mişcării migratorii îşi găsesc aplicabilitatea lanţurile Markov, prin intermediul metodei probabilităţilor de trecere.

Alături de mişcarea naturală a populaţiei, mişcarea migratorie contribuie la modificarea numărului şi structurii populaţiei unei localităţi, într-o perioadă dată.

Sporul general al populaţiei se formează ca sumă a sporului natural şi a sporului migratoriu:

$$S_g = S_n + S_m$$

Descompunând sporul natural şi sporul migratoriu în elementele componente, formula de calcul al sporului general se poate scrie:

$$S_g = (N - M) + (I - E)$$

Sporul general al populaţiei nu reprezintă altceva decât diferenţa dintre numărul populaţiei de la sfârşitul şi începutul perioadei pentru care se calculează.

Scanned with OKEN Scanner

Din formula de calcul anterioară se poarte stabili şi contribuţia sporului natural şi a sporului migratoriu, la formarea sporului general.

Se calculează, în acest scop, greutatea specifică a sporului natural şi a celui migratoriu, în totalul sporului general.

Există posibilitatea determinării sporului migratoriu pe cale indirectă, ca diferenţă între sporul general şi sporul natural.

$$S_m = S_g - S_n$$

Această metodă este deseori folosită în practică.

Chestionar de control

- Definiţi mişcarea migratorie a populaţiei, mişcarea flotantă şi mişcarea pendulatorie.
- Care sunt consecinţele demografice ale mişcării migratorii?
- Care sunt principalii indicatori utilizaţi pentru caracterizarea intensităţii şi dimensiunii fenomenului de migraţie, în optica analizei transversale?
- Ce informaţii cuprinde balanţa migraţiei şi ce analize se pot întreprinde pe baza acesteia?

Scanned with OKEN Scanner

Analiza longitudinală a fenomenelor mişcării naturale a populaţiei

Probleme generale ale analizei longitudinale a fenomenelor mişcării naturale

Principiile de bază ale analizei longitudinale au fost schiţate cu ocazia prezentării "reţelei demografice". Cu acest prilej s-a precizat că denumirea de "analiză longitudinală" sau "analiză pe generaţii" provine din aceea că elementele informaţionale cu care operăm se înscriu în cadrul culoarului longitudinal, culoar ce delimitează evoluţia unei generaţii de la naştere până la dispariţia ultimului reprezentant.

Metodele analizei longitudinale au fost elaborate şi dezvoltate pe parcursul ultimelor decenii ale secolului nostru, deşi elemente embrionare ale acestui tip de analiză întâlnim şi în lucrări de specialitate, din secolul trecut.

Se afirmă deseori că viitorul aparţine analizei longitudinale care va deveni preponderentă în demografie. Această aserţiune este justificată prin atenţia deosebită acordată în literatura de specialitate, perfecţionării şi diversificării metodelor analizei longitudinale. Numeroase lucrări şi studii de mare amploare au îmbogăţit arsenalul metodologic al demografiei, majoritatea lor tratând cu predilecţie aspecte de analiză longitudinală.

Apariţia tehnicii electronice de prelucrare şi stocare a informaţiilor a lărgit considerabil posibilităţile de furnizare a datelor statistice, în maniera solicitată de analiza pe cohorte şi generaţii.

Pe de altă parte, analiza longitudinală utilizează cu predilecţie "riscul" sau "probabilitatea de producere a unui anumit eveniment demografic". Acest fapt permite folosirea pe scară largă a conceptelor teoriei probabilităţilor şi statisticii matematice, ceea ce se traduce, practic, prin lărgirea considerabilă a orizontului de abordare a diverselor aspecte ce fac obiectul analizei demografice, adâncirea investigaţiilor pentru descoperirea legităţilor interne ce guvernează fenomenele şi procesele demografice, a legăturilor de interdependenţă şi cauzalitate.

Una dintre cuceririle indiscutabile ale analizei demografice în viziune longitudinală, folosind deci metode probabiliste, se materializează în modelarea matematică şi elaborarea modelelor de populaţie.

Nu în ultimul rând, analiza longitudinală permite interpretarea corectă a celor două caracteristici fundamentale "vârsta" şi "timpul" ca variabile de tip continuu şi stabilirea, pe această bază, a funcţiilor ce definesc diverse fenomene demografice.

Scanned with OKEN Scanner

Avantajele indiscutabile ale analizei longitudinale nu trebuie să umbrească utilitatea metodelor clasice, de analiză transversală. Mai degrabă, viitorul demografiei constă în **îmbinarea analizei transversale cu analiza de tip longitudinal**, în avantajul profunzimii cu care se abordează unul sau altul dintre fenomenele demografice. Așa cum precizam într-un capitol anterior, numai îmbinarea celor două tipuri de analiză permite să descifrăm interferența "efectului de moment" cu "efectul de generație".

Pentru conducerea curentă a societății, indicatorii analizei de moment sunt indispensabili fie și numai pentru faptul că aceștia oglindesc situația concretă a stării populației, în funcție de care se elaborează strategii ale politicii de dezvoltare social- economică.

Analiza pe generații prezintă, pe lângă valențele incontestabile, un mare dezavantaj. Efectuată în sensul strict al cuvântului, perioada necesară definitivării unui studiu pentru o anumită generație concretă este de cel puțin 100 de ani. Concluzii definitive nu pot fi formulate decât după ce întreaga generație a parcurs întregul traseu de la naștere până la dispariția ultimului reprezentant. Care este, în acest caz, utilitatea practică a concluziilor? Ele au mai mult semnificație istorică, pot fi utilizate ca "termen" de comparație, oglindind de fapt modul în care s-au manifestat diversele fenomene demografice într-o generație care a dispărut. De aceea, în practică, recunoscând virtuțile analizei longitudinale, aceasta se efectuează prin "convertirea" analizei transversale ("analiza de moment") și, deci, adoptarea unei viziuni prospective, având la bază observațiile privind manifestarea concretă, prezentă în momentul actual, a diverselor evenimente ale mișcării naturale și migratorii ale populației.

În prezentarea metodelor de analiză longitudinală se va aborda mai întâi fenomenul "mortalității", din motive justificate: posibilitatea producerii oricărui alt eveniment al mișcării naturale este condiționată de evenimentul "supraviețuire". Altfel spus, evenimentul "deces" face superfluă abordarea altui eveniment demografic, imposibil de a se mai manifesta.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 8

Analiza longitudinală a mortalității populației

În analiza fenomenului de mortalitate trebuie să avem în vedere faptul că populația este constituită prin existența, la un anumit moment, a cel puțin100 de generații. Fiecare generație are, într-un anumit sens, propria istorie, acumulând evenimente și influențe specifice diverselor perioade parcurse de-a lungul vieții. Din acest punct de vedere, studierea mortalității pe generații aduce elemente suplimentare pentru caracterizarea fenomenului.

Pe de altă parte, este demonstrat faptul că longevitatea depinde în mare măsură de potențialul biologic al persoanei, iar starea de sănătate a organismului uman la o anumită vârstă este influențată de condițiile materiale, de mediu, sociale, sanitare etc., de care a beneficiat persoana încă din momentul nașterii.

Prin excelență, în cazul mortalității întâlnim așa numitul "**efect de moment**" cu "**efectul de generație**", din a căror combinare rezultă intensitatea mortalității într-o anumită perioadă.

Descifrarea specificului evoluției mortalității pentru fiecare generație este o necesitate impusă de explicarea evoluției mortalității întregii populații. În același timp, ideea de a urmări evoluția mortalității pe generații stă la baza elaborării unuia din instrumentele cele mai prețioase de analiză demografică, cunoscut sub denumirea de "**tabelă de mortalitate**" sau "**tabelă de supraviețuire**"*.

8.1. Tabela de mortalitate. Sistemul de indicatori

Analiza longitudinală a fenomenului de mortalitate (analiză pe generații) se bazează pe determinarea probabilității de deces în intervalul de vârstă de la "x" la "x + 1", indicator căruia, în analiza transversală, îi corespunde rata specifică de mortalitate (m_x).

---

* De fapt, este vorba de combinarea unei tabele de supraviețuire cu o tabelă de mortalitate, pe baza cărora se determină o serie de indicatori principali și derivați, pentru caracterizarea ambelor aspecte.

Scanned with OKEN Scanner

Probabilitatea de deces la vârsta "x" (notată q_x) indică probabilitatea ca o persoană care a atins vârsta "x" să decedeze înainte de a împlini vârsta "x + 1" ani.

Urmărind în rețeaua demografică amplasarea punctelor mortuare pentru o anumită generație și care definește calculul probabilității de deces (fig. 8.1), se constată că suntem în prezența unei colectivități principale de decedați de gradul I (ABCD), recrutați din colectivitatea supraviețuitorilor de gradul I (AD).

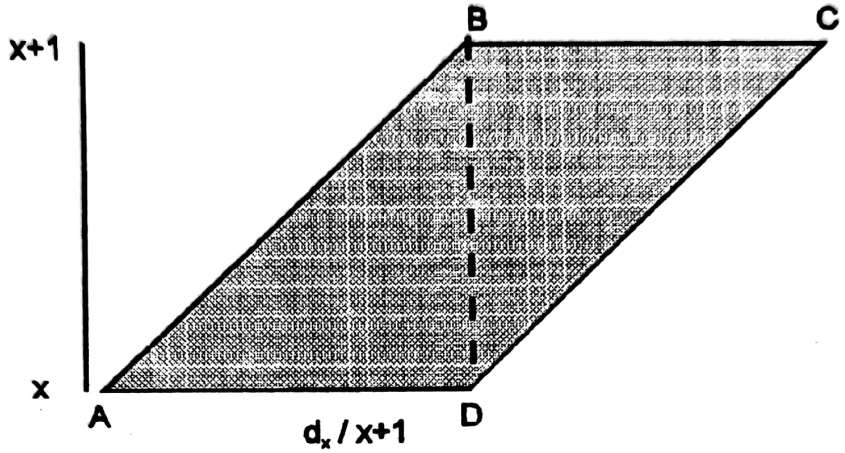


Fig. 8.1. Colectivitate principală de decedați provenind dintr-o singură generație

În baza definiției clasice a probabilității (raport între totalul cazurilor favorabile producerii evenimentului "E" și totalul cazurilor posibile), riscul de deces în intervalul de vârstă de la x la x + 1, se stabilește pe baza relației:

$$q_x = \frac{d_{x/x+1}}{S_x}, \qquad (8.1)$$

$S_x \rightarrow l_x$

în care:

q_x = probabilitatea de deces în intervalul de timp delimitat de aniversările vârstelor "x" și "x + 1";

$d_{x/x+1}$ = efectivul deceselor în același interval;

S_x = efectivul de supraviețuitori la aniversarea vârstei "x".

Până în prezent am luat contact cu trei dintre indicatorii principali ai tabelei de mortalitate (de supraviețuire).

Tabela de mortalitate reprezintă de fapt un tabel statistic complex, conținând o serie de indicatori principali (funcții biometrice) și secundari, cu ajutorul cărora se caracterizează, într-o optică de maximă generalizare, interdependența dintre vârstă și modul de manifestare a fenomenelor de mortalitate și de supraviețuire.

Să presupunem că urmărim evoluția efectivului unei generații, înregistrând la aniversarea fiecărei vârste numărul de supraviețuitori.

Scanned with OKEN Scanner

Prezentarea informațiilor se poate face într-un tabel având următoarea formă:

Vârsta (x)	Numărul de supraviețuitori S
0	S_0
1	S_1
2	S_2
3	S_3
.	.
.	.
.	.
ω	S_ω

Precizăm faptul că, în acest caz, vârsta (x) este o caracteristică de moment, indicând vârsta exactă în ani împliniți, spre deosebire de accepțiunea specifică analizei transversale, domeniu în care vârsta este considerată caracteristică de interval.

Numărul de supraviețuitori la vârsta de zero ani (S_0) reprezintă de fapt numărul născuților vii care formează generația pentru care se elaborează tabela.

Aceste informații sunt suficiente pentru determinarea indicatorilor principali și secundari ai tabelei de mortalitate.

Vom prezenta, în continuare, sistemul indicatorilor tabelei de mortalitate și relațiile dintre aceștia.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela de mortalitate (supraviețuire)

Vârsta	Numărul supra-viețuito-rilor la vârsta x	Numărul decedaților în intervalul de vârstă de la x la x + 1 ani	Probabi-litatea de deces	Probabili-ta-tea de supravie-țuire	Numărul de om-ani trăiți între vârsta x și x + 1 ani (nr. mediu de supraviețuitori)	Nr.total de om-ani trăiți de la vârsta x la ω	Speranța matema-tică de viață la vârsta "x"
x	S_x	$d_{x/x+1}$	q_x	p_x	$\overline{S}_x$	T_x	e^0_x
0	S_0	d_0	q_0	p_0	$\overline{S}_0$	T_0	e^0_0
1	S_1	d_1	q_1	p_1	$\overline{S}_1$	T_1	e^0_1
2	S_2	d_2	q_2	p_2	$\overline{S}_2$	T_2	e^0_2
3	S_3	d_3	q_3	p_3	$\overline{S}_3$	T_3	e^0_3
.							.
.							.
.							.
$\omega - 1$	$S_{\omega-1}$	$d_{\omega-1}$	$q_{\omega-1}$	$p_{\omega-1}$	$\overline{S}_{\omega-1}$	$T_{\omega-1}$	$e^0_{\omega-1}$
ω	S_ω	d_ω	q_ω	p_ω	$\overline{S}_\omega$	T_ω	e^0_ω

Se constată că tabela de mortalitate prezintă evoluția sistemului specific de indicatori în funcție de vârstă. Vârsta este variabilă de tip continuu. Cu toate acestea, în practica elaborării tabelelor de mortalitate, datorită facilităților de calcul, vârsta este tratată ca variabilă de tip discret.

Soluția nu prejudiciază corectitudinea concluziilor ce pot fi desprinse din analiza nivelului indicatorilor tabelei de mortalitate, iar semnificația acestora va fi prezentată în această accepțiune.

1. **Numărul de supraviețuitori la vârsta x** (S_x) indică efectivul persoanelor în viață la aniversarea vârstei "x". Seria datelor privind numărul de supraviețuitori în intervalul de vârstă "0 → ω" definește funcția de supraviețuire și formează **tabela de supraviețuire propriu-zisă.** Se poate deduce că efectivul de supraviețuitori la vârsta "x + 1" depinde de efectivul supraviețuitorilor la aniversarea vârstei "x" și de numărul deceselor în intervalul de timp delimitat de cele două vârste: $S_x = l_x$

$$S_{x+1} = S_x - d_{x/x+1} \quad \text{sau} \quad S_x = S_{x+1} + d_{x/x+1} \tag{8.2}$$

De regulă, având în vedere efectul mortalității, efectivul de supraviețuitori la vârsta "x + 1" este mai mic decât efectivul de supraviețuitori la vârsta "x".

$$S_{x+1} < S_x \tag{8.3}$$

Întregul efectiv de supraviețuitori la aniversarea vârstei "ω" decedează înaintea aniversării vârstei "$\omega + 1$"*. Ca urmare:

$$S_{\omega} = d_{\omega/\omega+1} \tag{8.4}$$

2. Numărul de decedați în intervalul de vârstă de la "x" la "x + 1" ($d_{x/x+1}$) indică efectivul de persoane care încetează din viață între aceste două aniversări.

Seria datelor referitoare la evoluția efectivului de decese în funcție de vârstă definește **tabela de mortalitate propriu-zisă.**

Se intuiește faptul că numărul de decese între două aniversări se poate stabili ca diferență a efectivelor de supraviețuitori la vârstele respective:

$$d_{x/x+1} = S_x - S_{x+1} \tag{8.5}$$

De asemenea, însumând efectivul deceselor în intervalul "x"→ "ω", se obține efectivul de supraviețuitori la aniversarea vârstei "x".

$$\sum_{x}^{\omega} d_x = S_x \tag{8.6}$$

3. Probabilitatea de deces corespunzătoare vârstei "x" (q_x) reprezintă unul din cei mai importanți indicatori ai tabelei de mortalitate și indică probabilitatea ca o persoană în viață la aniversarea vârstei "x" să decedeze înainte de a împlini vârsta "x + 1" ani.

Probabilitatea de deces se determină ca raport între efectivul deceselor în interval și efectivul de supraviețuitori la vârsta "x".

$$q_x = \frac{d_{x/x+1}}{S_x} \tag{8.7}$$

Din această relație de calcul rezultă:

$$d_{x/x+1} = S_x \cdot q_x \quad \text{și}$$

$$S_x = \frac{d_{x/x+1}}{q_x} \tag{8.8}$$

Deoarece nici o persoană nu supraviețuiește până la vârsta "$\omega + 1$", în intervalul de vârstă $\omega/\omega + 1$, probabilitatea de deces este egală cu unitatea ($q_{\omega} = 1$).

---

* În practica elaborării tabelelor de mortalitate, vârsta "ω" este considerată vârsta de 100 ani, ca urmare a faptului că efectivul de supraviețuitori care depășesc această vârstă este foarte redus.

Scanned with OKEN Scanner

4. Probabilitatea de supraviețuire (p_x) indică probabilitatea ca o persoană în viață la aniversarea vârstei "x" să fie în viață și la aniversarea vârstei "x + 1" ani.

Evenimentele de "deces" și "supraviețuire" fiind evenimente incompatibile, rezultă că probabilitatea de deces și de supraviețuire sunt complementare, suma lor fiind egală cu unitatea:

$$q_x + p_x = 1 \quad \text{și deci:}$$

$$q_x = 1 - p_x \quad \text{sau} \quad p_x = 1 - q_x \tag{8.9}$$

Ținând seama de faptul că în intervalul de vârstă de la "x" la "x + 1" ani, evenimentul de supraviețuire se realizează numai pentru o parte din supraviețuitorii vârstei "x", probabilitatea de supraviețuire se poate determina pe baza expresiei:

$$p_x = \frac{S_{x+1}}{S_x} \tag{8.10}$$

Ca urmare, relația de complementaritate dintre probabilitatea de deces și probabilitatea de supraviețuire are o demonstrație logică:

$$q_x = \frac{d_{x/x+1}}{S_x} = \frac{S_x - S_{x+1}}{S_x} = 1 - \frac{S_{x+1}}{S_x} = 1 - p_x$$

Din relația (8.10) se mai deduce:

$$S_{x+1} = S_x \cdot p_x \quad \text{și} \quad S_x = \frac{S_{x+1}}{p_x} \quad \text{și} \tag{8.11}$$

Se demonstrează că produsul probabilităților de supraviețuire, pe ani de vârstă, în intervalul de la "x" la "x + n" ani, este egal cu probabilitatea de supraviețuire în intervalul de la "x" la "x + n + 1" ani:

$$\prod_{x}^{x+n} p_x = p_{x/x+n+1} \tag{8.12}$$

$$p_x \cdot p_{x+1} \cdot p_{x+2} \cdots p_{x+n-1} \cdot p_{x+n} =$$

$$= \frac{S_{x+1}}{S_x} \cdot \frac{S_{x+2}}{S_{x+1}} \cdots \frac{S_{x+n}}{S_{x+n-1}} \cdot \frac{S_{x+n+1}}{S_{x+n}} = \frac{S_{x+n+1}}{S_x} = p_{x/x+n+1} \tag{8.13}$$

5. Numărul de ani trăiți între vârsta x și x + 1 (S_x) este un indicator auxiliar, având în principal rol de calcul, motiv pentru care nu apare în toate tabelele de mortalitate. Acest indicator este cunoscut și sub denumirea de **"număr mediu de supraviețuitori"** în intervalul de vârstă de la "x" la "x + 1" ani. Ca urmare, indicatorul S_x, având caracter de medie, poate fi determinat fie ca medie aritmetică simplă, din numărul supraviețuitorilor la aniversarea vârstelor "x" și "x + 1", fie ca medie geometrică:

L_x

$$\bar{S}_x = \frac{S_x + S_{x+1}}{2} \quad \text{sau} \quad \bar{S}_x = \sqrt{S_x \cdot S_{x+1}} \qquad (8.14)$$

Folosirea relației de calcul specifică mediei aritmetice simple se recomandă în cazurile în care se constată că descreșterea efectivelor de supraviețuitori în intervalul de la "x" la "x+1" ani se face în progresie aritmetică. În situația când descreșterea efectivului de supraviețuitori urmează o lege exponențială, estimarea cea mai corectă a numărului de om-ani trăiți, în intervalul de vârstă de la "x" la "x+1", se obține folosind media geometrică.

În practică, datorită facilităților de calcul, se utilizează cu precădere media aritmetică simplă. În acest caz, numărul mediu de supraviețuitori la vârsta "x" se mai poate obține folosind relațiile:

$$\bar{S}_x = S_x \frac{d_{x/x+1}}{2} \quad \text{sau} \quad \bar{S}_x = S_{x+1} + \frac{d_{x/x+1}}{2} \qquad (8.15)$$

Indicatorul "$\bar{S}_x$", specific analizei longitudinale, este similar, prin conținut, indicatorului "efectivul populației" de vârstă x, la data de 1 ianuarie (P_x), din analiza transversală. Această similitudine se poate observa urmărind poziția pe care o ocupă indicatorul "$\bar{S}_x$" în rețeaua demografică (segmentul BD):

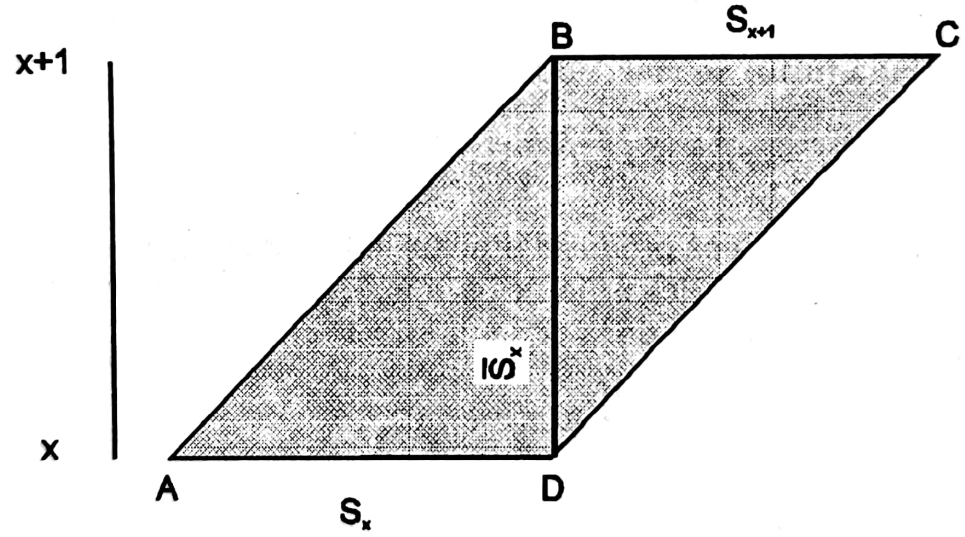


Fig.8.2. Poziția indicatorului "$\bar{S}_x$" în rețeaua demografică

Având în vedere evoluția numărului de supraviețuitori în funcție de vârstă, este evidentă relația:

$$S_x > \bar{S}_x > S_{x+1} \qquad (8.16)$$

Modul de determinare a indicatorului $\overline{S}_x$ presupune repartizarea uniformă a deceselor, între două aniversări succesive. Această presupunere, corectă în cazul vârstelor adulte, este incorectă pentru vârstele de la începutul vieții (grupa 0-4 ani) și pentru cele care depășesc nivelul de 60-70 ani. Dacă la vârstele înaintate numărul redus de supraviețuitori nu compromite în măsură semnificativă rezultalele finale, acceptarea ipotezei repartiției uniforme a deceselor la vârstele 0-4 ani, și în special la vârsta de "zero" ani, poate distorsiona adevărul.

De aceea, în funcție de nivelul mortalității infantile și, deci, de proporția în care se repartizează decesele în cadrul celor două colectivități elementare, s-au avansat următoarele relații de calcul:

$$\overline{S}_0 = 0{,}2S_0 + 0{,}8\ S_1$$
$$\overline{S}_1 = 0{,}3S_1 + 0{,}7\ S_2$$
$$\overline{S}_2 = 0{,}35S_2 + 0{,}65\ S_3$$
$$\overline{S}_3 = 0{,}4S_3 + 0{,}6\ S_4$$
$$\overline{S}_4 = 0{,}45S_4 + 0{,}55S_5$$

În practică, metoda ponderării efectivelor de supraviețuitori pentru calculul indicatorului $\overline{S}_x$, în condițiile actuale de repartizare a deceselor pe vârste, poate fi limitată la vârstele de "zero" ani și "un an", sau chiar exclusiv la vârsta de "zero"ani, acceptând ipoteza repartiției uniforme pentru vârstele din intevalul 1-4 ani.

Decizia finală va fi luată de cercetător numai după analiza temeinică a distribuției deceselor pe vârste în intervalul 0-4 ani.

6. Numărul total de om-ani trăiți de întreaga colectivitate, în intervalul de vârstă de la "x" la "ω" (T_x), este, de asemenea, un indicator auxiliar, fiind utilizat în principal pentru stabilirea speranței matematice de viață.

În funcție de datele disponibile, indicatorul T_x, poate fi determinat în trei moduri diferite, cu același rezultat:

- o primă modalitate de stabilire a indicatorului T_x, preferabilă prin comoditatea calculelor, constă în cumularea progresivă a numărului mediu de om-ani trăiți, corespunzător vârstelor cuprinse în intervalul $x \rightarrow \omega$.

$$T_x = \sum_{x}^{\omega} \overline{S}_x \qquad (8.17)$$

Se recomandă ca însumarea să se facă începând cu vârsta "ω", deci în sens invers evoluției normale a vârstelor, efectuându-se astfel numărul cel mai redus de operații, deoarece:

Scanned with OKEN Scanner

$$T_\omega = \bar{S}_w$$
$$T_{\omega-1} = \bar{S}_w + \bar{S}_{w-1} = T_\omega + \bar{S}_{\omega-1}$$
$$T_{\omega-2} = \bar{S}_\omega + \bar{S}_{\omega-1} + \bar{S}_{\omega-2} = T_{\omega-1} + \bar{S}_{\omega-2}$$

.
.
.

$$T_1 = \bar{S}_\omega + \bar{S}_{\omega-1} + \ldots + \bar{S}_1 = T_2 + \bar{S}_1$$
$$T_0 = \bar{S}_\omega + \bar{S}_{\omega-1} + \ldots + \bar{S}_1 + \bar{S}_0 = T_1 + \bar{S}_0$$

- numărul total de om-ani trăiți se poate stabili folosind datele referitoare la efectivele de supraviețuitori pe vârste. Se pornește de la relația anterioară, considerând că numărul mediu de supraviețuitori s-a determinat ca medie aritmetică:

$$T_x = \sum_x^\omega \bar{S}_x = \bar{S}_x + \bar{S}_{x+1} + \bar{S}_{x+2} + \ldots + \bar{S}_{\omega-1} + \bar{S}_\omega =$$

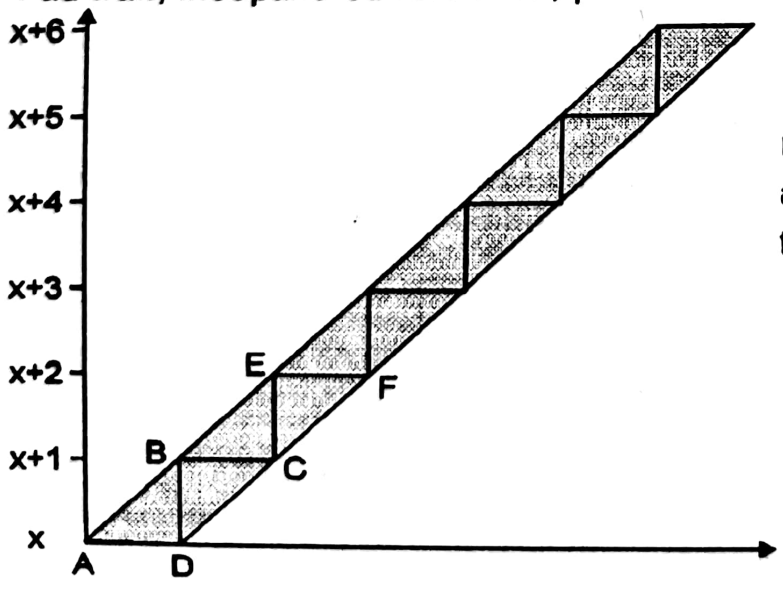
$$= \frac{S_x + S_{x+1}}{2} + \frac{S_{x+1} + S_{x+2}}{2} + \frac{S_{x+2} + S_{x+3}}{2} + \ldots + \frac{S_{\omega-1} + S_\omega}{2} + \frac{S_\omega + S_{\omega+1}}{2}$$

Având în vedere că $S_{\omega+1} = 0$ rezultă:

$$T_x = \sum_x^\omega \bar{S}_x = \frac{S_x}{2} + S_{x+1} + S_{x+2} + \ldots + S_{\omega-1} + S_\omega = \tag{8.18}$$

$$= \frac{S_x}{2} + \sum_{x+1}^\omega S_x = \sum_x^\omega S_x - \frac{S_x}{2}$$

- al treilea mod de calcul al indicatorului T_x se bazează pe datele privind repartiția decedaților pe vârste și numărul mediu de ani viață pe care aceștia i-au trăit, începând cu vârsta "x", până la vârsta când a survenit decesul.



Pentru a înțelege raționamentul metodei, să urmărim amplasarea punctelor mortuare în rețeaua demografică.

Fig. 8.3. Colectivități de decedați în rețeaua demografică

Scanned with OKEN Scanner

În ipoteza repartiției uniforme a punctelor mortuare în paralelogramul ABCD, se poate afirma că, în medie, fiecare decedat a trăit în intervalul de vârstă de la "x" la "x + 1" ani, o jumătate de an. Extinzând raționamentul, decedații din paralelogramul BCEF au trăit în medie 1,5 ani, ș.a.m.d. Rezultă deci:

$$T_x = 0{,}5\, d_{x/x+1} + 1{,}5\, d_{x+1/x+2} + \ldots + (n+0{,}5)\, d_{x+n/x+n+1}$$

sau, generalizând:

$$T_x = \sum_{t=0}^{\omega-x} d_{x/x+1} \cdot (t+0{,}5) \qquad (8.19)$$

În cazul determinării numărului total de om-ani trăiți de întreaga generație, începând cu vârsta de "zero" ani, până la vârsta limită superioară (100 ani), "t" reprezintă vârsta decedaților în ani împliniți.

7. Speranța matematică de viață la vârsta "x" (e_x^0) indică numărul mediu de ani, viață pe care speră să-i trăiască în continuare fiecare dintre membrii colectivității de supraviețuitori la vârsta x (simbolizați în tabelă prin S_x).

Rezultă că nivelul speranței matematice de viață se determină pentru fiecare vârstă specificată în tabela de mortalitate.

Speranța matematică de viață corespunzătoare vârstei de "zero" ani (speranța matematică de viață la naștere) este cunoscută și sub denumirea de **"durată medie a vieții"**.

Din definiție, se desprinde faptul că speranța matematică de viață are un caracter de medie, determinându-se, de altfel, în mod curent, ca raport între numărul total de om-ani trăiți de întreaga colectivitate, în intervalul de vârstă de la "x" la "ω", și numărul de supraviețuitori la vârsta "x", adică:

$$e_x^0 = \frac{T_x}{S_x} \qquad (8.20)$$

Deoarece indicatorul T_x se poate stabili în trei moduri diferite, se cunosc trei relații de calcul pentru determinarea speranței matematice de viață:

$$e_x^0 = \frac{\sum_{x}^{\omega} \bar{S}_x}{S_x} \qquad (8.21)$$

$$e_x^0 = \frac{\frac{S_x}{2} + \sum_{x+1}^{\omega} S_x}{S_x} = \frac{\sum_{x+1}^{\omega} S_x}{S_x} + 0{,}5 = \frac{\sum_{x}^{\omega} S_x}{S_x} - 0{,}5 \qquad (8.22)$$

Scanned with OKEN Scanner

$$e_x^0 = \frac{\sum_{x}^{\omega-x} d_{x/x+1}(t+0,5)}{S_x} \qquad (8.23)$$

Speranța matematică de viață este cel mai important indicator al tabelei de mortalitate, sintetizând, prin nivelul său, influența unui complex de factori de natură biologică, socială, sanitară, de mediu etc.

Nu este întâmplător că "speranța matematică de viață la vârsta de zero ani" se utilizează ca unul din indicatorii gradului de dezvoltare și de civilizație ale societății.

Speranța matematică de viață, fiind de fapt o medie aritmetică, poate fi estimată cu ajutorul celorlalți doi indicatori ai centrului de grupare, mediana și modulul.

Ca urmare, se poate stabili suplimentar "durata mediană a vieții" (durata probabilă a vieții) și "**vârsta modală la deces**" (durata normală a vieții).

Durata mediană a vieții la vârsta x, (V_{me}^x) indică numărul de ani după care vor fi în viață jumătate din efectivul supraviețuitorilor vârstei x.

Nivelul indicatorului, pentru fiecare vârstă, se stabilește pe baza relației:

$$V_{me}^x = n + \frac{S_{x+n} - 0,5S_x}{S_{x+n} - S_{x+n+1}} \qquad (8.24)$$

în care:

n = numărul de ani întregi, după care numărul de supraviețuitori va fi puțin mai mare decât jumătatea efectivului supraviețuitorilor la vârsta x;

S_{x+n} = numărul supraviețuitorilor la vârsta "x + n";

S_x = numărul supraviețuitorilor la vârsta x;

S_{x+n+1} = numărul supraviețuitorilor la vârsta "x + n + 1".

Este evidentă relația:

$$S_{x+n} \geq \frac{S_x}{2} \geq S_{x+n+1}$$

În cazul în care $S_{x+n} = \frac{S_x}{2}$, atunci $V_{me}^x = n$.

Vârsta modală la deces se determină pe baza seriei datelor privind numărul deceselor și reprezintă, de fapt, vârsta la care se înregistrează punctul de maxim al curbei deceselor, făcând abstracție de efectivul deceselor la vârsta de "zero" ani.

Scanned with OKEN Scanner

Calculul exact al "vârstei modale" necesită un procedeu de interpolare, folosind relația:

$$V_{mo} = X_{mo} + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \qquad (8.25)$$

în care:

V_{mo} = vârsta modală (durata normală a vieții);

x_{mo} = vârsta la care se înregistrează numărul cel mai mare de decese;

Δ_1 = diferența dintre efectivul deceselor corespunzător vârstei "x_{mo}" și efectivul deceselor vârstei anterioare;

Δ_2 = diferența dintre efectivul deceselor la vârsta "x_{mo}" și efectivul deceselor la vârsta următoare.

În situația când nu se urmărește cunoașterea exactă a speranței matematice de viață (în special la vârsta de zero ani), aceasta poate fi aproximată prin **durata mediană** sau **vârsta modală,** indicatori care necesită un volum de calcule mult mai redus. Având în vedere, însă, faptul că repartiția deceselor pe vârste este puternic asimetrică, se impun rezerve în exprimarea unor concluzii cu privire la gradul de apropiere dintre cei trei indicatori ai centrului de grupare.

8.2. Metode de elaborare a tabelelor de mortalitate

Prima încercare de studiere a legităților care guvernează fenomenul de mortalitate, prin intermediul funcțiilor biometrice specifice, o datorăm economistului englez John Graunt, a cărui lucrare "Observații naturale și politice ... pe baza tabelelor de mortalitate" (apărută în anul 1662) marchează începuturile Demografiei ca știință.

Deși diferă substanțial față de concepția actuală a tabelelor de mortalitate, tabela elaborată de John Graunt, pentru populația Londrei, prezintă o valoare deosebită, deschizând drumul unor perfecționări ulterioare a acestui instrument de analiză complexă a unuia dintre cele mai importante fenomene demografice.

Perfecționarea tabelelor de mortalitate a beneficiat, în măsură hotărâtoare, de apariția teoriei probabilităților, ale cărei concepte constituie astăzi elementul esențial pe care se bazează teoria funcțiilor biometrice. Nu întâmplător, unii dintre cei mai apreciați matematicieni, cu contribuții notabile la dezvoltarea teoriei probabilităților, s-au ocupat și au adus perfecționări metodelor de elaborare a tabelelor de mortalitate.

Scanned with OKEN Scanner

Istoriografia demografică a reținut, pentru merite în elaborarea și perfecționarea tabelelor de mortalitate, numele astronomului englez Ed. Halley, ale francezilor A. Deparcieux, Duvillard, P.S. Laplace, ale suedezului Peer Wargentin și germanilor K. Becker, G.F. Knapp și G. Zeuner.

Metodele de elaborare a tabelelor de mortalitate au cunoscut în secolul nostru o diversificare accentuată, diferențierile implicând fie elemente de concepție, referitoare la procedee de determinare a indicatorilor tabelei, fie baza informațională și prelucrarea observațiilor primare, expresie a modalităților diferite de organizare a sistemului informațional demografic.

Se cunosc patru metode principale de elaborare a tabelelor de mortalitate, în funcție de datele disponibile referitoare la colectivitățile de supraviețuitori și decedați:

a) tabele de mortalitate cuprinzând indicatori determinați folosind exclusiv repartiția deceselor pe vârste;

b) tabele de mortalitate întocmite pe baza datelor privind repartiția populației pe vârste, la două recensăminte succesive;

c) tabele de mortalitate alcătuite utilizând procedeul observării continue a unei generații, de la naștere până la dispariția ultimului reprezentant, cu repartizarea efectivelor de supraviețuitori pe vârste;

d) tabele de mortalitate bazate pe informațiile referitoare la efectivul populației și al deceselor pe vârste, înregistrate într-o perioadă de timp delimitată (tabele de mortalitate de moment).

a) Teoretic, cunoscând repartiția deceselor pe vârste pentru o anumită generație, se pot stabili cu ușurință ceilalți indicatori ai tabelei de mortalitate. În practică însă, în lipsa unui sistem informațional subordonat acestui scop și care să se desfășoare pe perioada unui secol, nu se poate concepe existența datelor privind decesele pe vârste într-o anumită generație.

Totuși, informațiile privind repartiția deceselor pe vârste au stat la baza elaborării primei tabele de mortalitate, de către John Graunt. Lipsurile cele mai evidente pe care le are această tabelă rezidă în faptul că decesele nu au putut fi corelate cu efectivele de supraviețuitori din rândul cărora s-au recrutat, și, ca urmare, indicatorii calculați pe baza lor trebuie priviți cu multă rezervă.

Tabela de mortalitate elaborată de Ed. Halley, în anul 1693, se bazează, de asemenea, pe folosirea informațiilor despre decese, remarcându-se însă printr-o fundamentare matematică mai riguroasă.

Scanned with OKEN Scanner

Utilizarea exclusivă a repartiției deceselor pe vârste, pentru elaborarea tabelei de mortalitate, poate să conducă la rezultate corecte numai în cazul particular al unei populații staționare*.

Cum existența unei asemenea populații nu se întrevede deocamdată în practică, metoda și-a păstrat numai o valoare documentară, nemaifiind utilizată decât în cadrul unor studii de demografie istorică, urmărind estimarea aproximativă a speranței de viață la naștere, pentru populații străvechi, pe baza inscripțiilor de pe monumentele funerare.

b) **Compararea repartiției supraviețuitorilor pe vârste**, la două recensăminte succesive, este tot o metodă aproximativă de elaborare a tabelei de mortalitate. Este necesar ca momentele critice ale recensămintelor să coincidă ca dată în cursul anului, sau să nu fie decalate substanțial, pentru a păstra în limite acceptabile colectivitățile de supraviețuitori, după proveniență. Să presupunem că urmărim elaborarea unei tabele de mortalitate, cunoscând efectivele de supraviețuitori pe vârste la recensămintele din 5.I.1977 și 7.I.1992.

Un extras parțial privind efectivul populației înregistrate la cele două recensăminte se prezintă în tabelul următor:

Vârsta	Efectivul populației la recensământul din:	
	5.I.1977	7.I.1992
.		.
3	364289	.
4	374720	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
18	.	350136
19	.	353980

Urmărind evoluția efectivelor de populație pe vârste se constată că ,din cele 364 289 persoane, care aveau vârsta de 3 ani la recensământul din 1977, au supraviețuit până la vârsta de 18 ani, un număr de 350 136 per-

* Populația staționară reprezintă o situație limită în evoluția unei colectivități umane, un model teoretic de populație, caracterizat prin egalitatea dintre masa născuților vii și a decedaților, printr-o repartiție a deceselor pe vârste, invariabilă în timp și, deci, printr-o structură pe vârste nemodificată de la o perioadă la alta.

Scanned with OKEN Scanner

soane; din cele 374 720 persoane în vârstă de 3 ani au supraviețuit, până la vârsta de 19 ani, un număr de 353 980 persoane ș.a.m.d.

Se remarcă, că momentele critice ale celor două recensăminte sunt plasate relativ în aceeași perioadă a anului (diferență de numai două zile).

Pe baza acestor informații se stabilesc probabilități mobile de supraviețuire (p_{3-18}; p_{4-19}; p_{5-20}; ...) care, supuse unor procedee de ajustare și interpolare, permit determinarea probabilităților de supraviețuire pentru fiecare vârstă.

Atragem atenția asupra verificării prealabile a existenței fenomenului de acumulare a vârstelor, care poate compromite rezultatele.

Metoda prezentată este utilă în cazul țărilor care nu au organizat sistemul evidenței curente a evenimentelor mișcării naturale, și care beneficiază de informații referitoare la evoluția efectivelor de populație pe vârste, numai prin intermediul recensămintelor.

c) Metoda observării continue a generațiilor, începând cu anul nașterii până la dispariția ultimului reprezentant și elaborarea tabelei de mortalitate (supraviețuire) prin intermediul repartiției supraviețuitorilor pe vârste, a fost propusă de Laplace în lucrarea "Essai philosophique sur le calcule des probabilites", apărută în anul 1816. A fost parțial experimentată de către dr. Herman, directorul statisticii Bavariei, pentru generațiile din perioada 1843-1867, fiind abandonată datorită dificultăților întâmpinate.

De altfel, elaborarea tabelelor de mortalitate pe generații impune efectuarea unor operații simultane, la cel puțin 100 de tabele.

Tabela de mortalitate a unei generații se definitivează după 100 de ani, aceasta oglindind, prin sistemul de indicatori specifici, modul de manifestare a legităților caracteristice fenomenelor de mortalitate și de supraviețuire, pentru o generație care a dispărut. Ca urmare, o asemenea tabelă de mortalitate nu are valoare practică deosebită.

În epoca modernă, facilitățile oferite de sistemele electronice de calcul, combinate cu rigurozitatea evidenței curente a deceselor, elimină o parte însemnată din inconvenientele elaborării tabelelor de mortalitate pe generații, lărgind astfel mijloacele de analiză demografică a fenomenului de mortalitate.

d) Cea mai largă utilizare o au **tabelele de mortalitate de moment,** întocmite prin convertirea ratelor specifice de mortalitate în probabilități de deces. Asemenea tabele caracterizează mortalitatea populației în perioada pentru care se elaborează, găsindu-și aplicabilitatea practică și teoretică în domenii foarte variate ale analizei demografice.

Scanned with OKEN Scanner

8.3. Tabela de mortalitate de moment

Principiile care stau la baza elaborării tabelelor de mortalitate de moment au fost formulate pentru prima dată de către demograful suedez Peer Wargentin*. Pe baza informațiilor privind numărul deceselor pe vârste și numărul populației, se determină ratele specifice de mortalitate. Ulterior, acestea se convertesc în probabilități de deces, probabilități care sunt aplicate unei generații fictive de 10 000 sau 100 000 de supraviețuitori la vârsta de zero ani, stabilindu-se evoluția efectivelor de supraviețuitori pe vârste, până la dispariția ultimului reprezentant.

Având în vedere caracterul aleator al mortalității, precum și faptul că tabela de mortalitate trebuie să oglindească, prin indicatorii pe care îi conține, legitățile specifice care guvernează fenomenul de mortalitate (supraviețuire), în scopul evitării distorsiunilor cauzate de influența unor factori sezonieri, se recomandă ca efectivul deceselor pe vârste să se refere la o perioadă de 3-5 ani consecutivi. Ca urmare, efectivul populației pe vârste va trebui să corespundă momentului care marchează mijlocul perioadei.

Presupunând că se intenționează elaborarea tabelei de mortalitate pentru perioada 1989-1992, se va utiliza efectivul deceselor pe vârste, înregistrate în cei patru ani ai perioadei și numărul populației pe vârste, la data de 1 ianuarie 1991:

$$\overline{m}_x = \frac{1/4(M_x^{1989} + M_x^{1990} + M_x^{1991} + M_x^{1992})}{P_x^{1.I.1991}} \qquad (8.26)$$

Sunt dese cazurile când se elaborează tabele de mortalitate folosind decesele înregistrate în perioada unui singur an calendaristic. O asemenea tabelă va avea valoare teoretică și practică numai în situația în care nu au intervenit factori întâmplători care să supraestimeze intensitatea normală a mortalității.

În cazurile în care efectivele de populație la momentele consecutive, implicate indirect în calculul ratei medii de mortalitate la vârsta "x", sunt net diferite, este preferabil să se stabilească rata specifică de mortalitate pentru fiecare an calendaristic și, ulterior, rata medie de mortalitate:

---

* Tabela de mortalitate a populației Suediei, întocmită pe baza deceselor din perioada 1957 - 1963 și a efectivelor de populație pe vârste, la recensămintele din anii 1957, 1960 și 1963, a fost publicată în anul 1966, în memoriile Academiei din Stockholm.

Scanned with OKEN Scanner

$$\overline{m}_x = \frac{1}{4}\left(\frac{M_x^{1989}}{P_x^{1989}} + \frac{M_x^{1990}}{P_x^{1990}} + \frac{M_x^{1991}}{P_x^{1991}} + \frac{M_x^{1992}}{P_x^{1992}}\right) \quad (8.27)$$

Din cele expuse anterior se desprinde cu claritate concluzia că elaborarea tabelei de moment începe de fapt cu stabilirea probabilităților de deces.

Datorită specificului mortalității la diverse categorii de vârstă și a datelor disponibile privind colectivitățile de supraviețuitori și decedați, estimarea probabilităților de deces implică procedee proprii fiecărei categorii.

Teoretic, se recomandă estimarea diferențiată a probabilităților de deces la grupele de vârstă 0-4 ani; 5-69 ani; 70 și peste. În practică însă, în condițiile când mortalitatea la grupa 1-4 ani a scăzut considerabil, apropiindu-se prin specificul evoluției și intensității de mortalitatea de la grupele de vârstă mijlocii, având în vedere și facilitățile de calcul, estimarea diferită a probabilităților de deces se referă la grupele de vârstă de "zero" ani, 1-69 și 70 ani și peste.

Estimarea probabilității de deces la "zero" ani

Prezentând fenomenul mortalității infantile s-a precizat faptul că, spre deosebire de celelalte categorii de vârstă, rata specifică de mortalitate utilizează în numitorul raportului, numărul născuților vii și nu efectivul mediu al populației.

Ca urmare, rata generală a mortalității infantile estimează probabilitatea de deces la vârsta de zero ani.

Să presupunem că elaborarea tabelei de mortalitate folosește masa deceselor înregistrate în perioada a trei ani calendaristici consecutivi (1990-1992). Reprezentarea colectivităților de decedați la vârsta de zero ani și a colectivității de născuți vii din care se recrutează decesele se prezintă în figura 8.5.

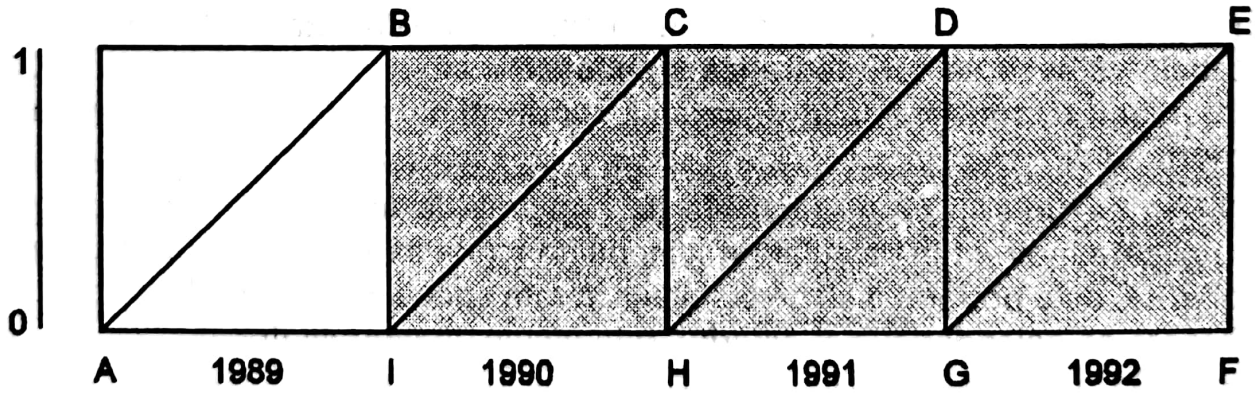


Fig. 8.5. Colectivități de născuți vii și decedați la 0 ani

Se constată că decesele la vârsta de zero ani, înregistrate în perioada 1990-1992, se recrutează din patru generații succesive (1989-1992). Dacă se

Scanned with OKEN Scanner

cunoaște repartiția deceselor pe generații, probabilitatea de deces la zero ani se determină folosind relația:

$$q_0 = \frac{1}{3}\left[\frac{(IBC)}{\overline{AI}} + \frac{(ICDH)}{\overline{IH}} + \frac{(HDEG)}{\overline{HG}} + \frac{(EFG)}{\overline{GF}}\right] \qquad (8.28)$$

În situația când nu se cunoaște repartiția colectivităților de decedați pe generații, în funcție de nivelul ratei mortalității infantile, utilizăm proporțiile de repartizare*, atașate fie colectivităților principale de decedați, fie generațiilor din care se recrutează colectivitățile elementare:

$$q_0 = \frac{1}{3}\cdot\left[\frac{1/5(IBCH)}{\overline{AI}} + \frac{4/5(IBCH) + 1/5(HCDG)}{\overline{IH}} + \right.$$
$$\left. + \frac{4/5(HCDG) + 1/5(GDEF)}{\overline{HG}} + \frac{4/5(GDEF)}{\overline{GF}}\right] \qquad (8.29)$$

sau:

$$q_0 = \frac{1}{3}\left[\frac{(IBCH)}{1/5\,\overline{AI} + 4/5\,\overline{IH}} + \frac{(HCDG)}{1/5\,\overline{IH} + 4/5\,\overline{HG}} + \frac{(GDEF)}{1/5\,\overline{HG} + 5\,\overline{GF}}\right] \qquad (8.30)$$

În cazul în care efectivele generațiilor succesive sunt aproximativ egale, probabilitatea de deces la zero ani se poate determina folosind una din următoarele relații:

$$q_0 = \frac{(IBCH) + (HCDG) + (GDEF)}{1/5\,\overline{AI} + \overline{IH} + \overline{HG} + 4/5\,\overline{GF}} \qquad (8.31)$$

sau

$$q_0 = \frac{(IBCH) + (HCDG) + (GDEF)}{\overline{IH} + \overline{HG} + \overline{GF}} \qquad (8.32)$$

În situația unei relative stabilități a colectivităților de decedați și de născuți vii, toate metodele de calcul conduc la rezultate aproximativ egale. Se preferă totuși utilizarea uneia din primele două relații de calcul (8.28 sau 8.29), mai apropiate prin conținut de definiția clasică a probabilităților.

Reconstituirea colectivităților de decedați și supraviețuitori, cu ajutorul informațiilor evidenței curente a mișcării naturale (născuți vii și decedați pe vârste), este posibilă și pentru vârstele din grupa 1-4 ani. De un real folos s-a dovedit, în această privință, rețeaua demografică. Operațiile de reconstituire se complică, însă, pe măsură ce ne depărtăm de vârsta de zero ani.

---

* S-au utilizat proporțiile de repartizare recomandate în cazul nivelului mortalității infantile, sub 30 ‰ .

Scanned with OKEN Scanner

Estimarea probabilităților de deces pentru grupa de vârstă 1-69 ani. Probabilitatea de deces pentru oricare nivel individual de vârstă, în limitele grupei 1-69 ani se determină prin convertirea ratei specifice de mortalitate, folosind relația:

$$q_x \approx \frac{2\,m_x}{2 + m_x} \qquad (8.33)$$

Relația de convertire a ratei specifice de mortalitate în probabilitatea de deces este sugestiv reprezentată în fig. 8.6.

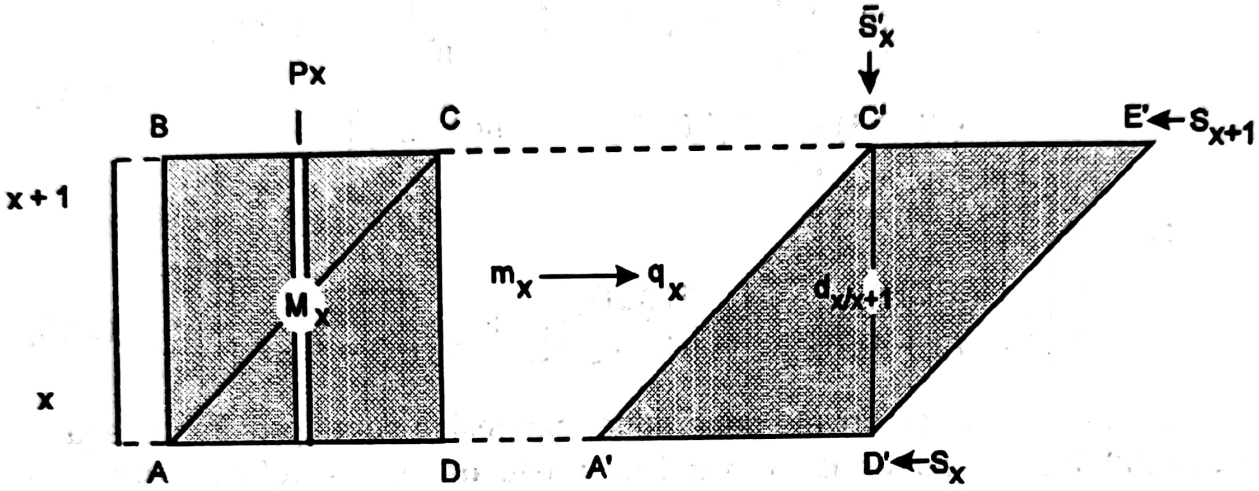


Fig. 8.6. Convertirea ratei specifice de mortalitate în probabilitatea de deces

Rata specifică de mortalitate la vârsta "x" se determină prin raportarea colectivității principale de decedați de gradul III (M_x) la colectivitatea de supraviețuitori de gradul II (P_x).

$$m_x = \frac{M_x}{\bar{P}_x} \qquad (8.34)$$

Probabilitatea de deces la vârsta "x" rezultă din raportarea colectivității principale de decedați de gradul I (d_x), la colectivitatea principală de supraviețuitori de gradul I (S_x).

$$q_x = \frac{d_x}{S_x} \qquad (8.35)$$

Urmărind reprezentarea colectivităților de decedați și de supraviețuitori (fig. 8.6), se poate constata că ambele colectivități principale de decedați conțin o colectivitate elementară comună (ACD) și (A'C'D'). În ipoteza unei evoluții demografice caracterizate printr-o relativă stabilitate, se poate afirma:

Scanned with OKEN Scanner

$(ABC) \approx (D'C'E')$

și deci

$M_x \approx d_x$

$P_x \approx \bar{S}_x$

Având în vedere relațiile anterioare (8.34 și 8.35), se deduce:

$$m_x = \frac{M_x}{P_x} \approx \frac{d_x}{\bar{S}_x} \tag{8.37}$$

de unde:

$d_x \approx m_x \bar{S}_x$

Cunoscând faptul că:

$$S_x = \bar{S}_x + \frac{d_x}{2} \approx \bar{S}_x + \frac{m_x \bar{S}_x}{2}, \tag{8.38}$$

rezultă:

$$q_x = \frac{d_x}{S_x} \approx \frac{m_x \bar{S}_x}{\bar{S}_x + \frac{m_x \bar{S}_x}{2}} \approx \frac{2 m_x \bar{S}_x}{\bar{S}_x(2+m_x)} \approx \frac{2 m_x}{2 + m_x}$$

Estimarea probabilităților de deces pentru grupa de vârstă 70 ani și peste. Determinarea probabilităților de deces pentru vârstele înaintate se bazează pe aceeași relație de convertire a ratelor specifice de mortalitate, prezentată anterior (8.33).

Deoarece seria probabilităților de deces pe vârste oglindește, de fapt, legitatea mortalității, valorile individuale trebuie să indice o creștere permanentă a intensității fenomenului, pe măsură ce ne apropiem de vârsta limită (100 ani), în conformitate cu o anumită funcție. În realitate, datorită efectivelor de supraviețuitori reduse numeric și a oscilațiilor frecvente ale intensității mortalității de la o vârstă la alta, în evoluția probabilităților de deces se vor înregistra abateri de la tendința presupusă prin legea de mortalitate.

Pentru eliminarea acestor oscilații, probabilitățile de deces se supun unor procedee de ajustare, recomandându-se, îndeosebi pentru aceasta, funcția logistică*.

---

* Curba logistică se prezintă sub forma unui "S" alungit. Datorită aspectului și proprietăților pe care le are, a fost propusă și utilizată de către Robertson (1845) pentru studierea tendințelor de creștere a populației S.U.A. În anul 1920 a fost introdusă în biologie de către Pearl și Reed (Anglia), iar în 1930, în economie, de către Kuzneț.

Scanned with OKEN Scanner

Prin aspectul pe care îl îmbracă, funcția logistică este proprie fenomenelor cu tendință de creștere către un anumit plafon. Intensitatea creșterii, mai lentă la început, se accelerează spre mijlocul perioadei, pentru ca, în ultima parte a perioadei, să asistăm din nou la o scădere a ritmului de creștere, ritm care devine nul, după atingerea unei limite superioare. O asemenea evoluție este specifică probabilităților de deces în intervalul de vârstă 70 - 100 ani (fig. 8.7.)

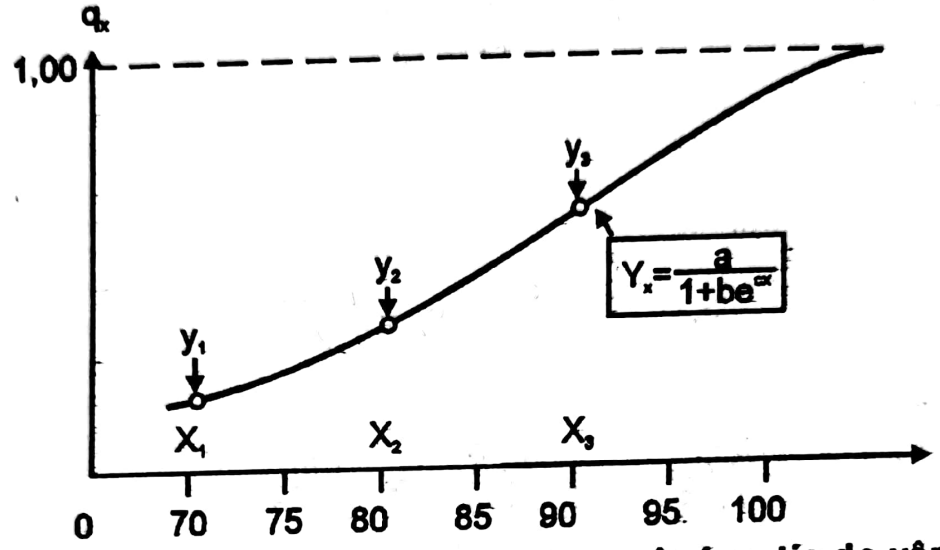


Fig. 8.7. Evoluția probabilităților de deces în funcție de vârstă

Considerând vârsta de 100 ani ca vârstă limită, probabilitatea de deces corespunzătoare acestei vârste poate fi considerată teoretic egală cu unitatea ($q_{100} = 1$), reprezentând, de fapt, plafonul către care tinde asimptotic funcția probabilităților de deces.

Funcția logistică are următoarea expresie analitică:

$$Y_x = \frac{a}{1 + b\,e^{-cx}} \qquad (8.39)$$

în care:

Y_x = probabilitatea de deces la vârsta x;

a,b și c = parametrii funcției;

e = baza logaritmilor neperieni;

x = vârsta în ani împliniți.

Pentru determinarea parametrilor care definesc funcția logistică, nu putem utiliza metoda celor mai mici pătrate, expresia analitică a funcției neputând fi liniarizată. Ca urmare, se apelează la următoarea soluție: din seria probabilităților empirice de deces, se selectează trei probabilități (y_1, y_2, y_3), corespunzând unor vârste echidistante, notate x_1, x_2, x_3, punându-se

Scanned with OKEN Scanner

condiția ca funcția logistică determinată să treacă în mod obligatoriu prin aceste trei puncte (vezi fig. 8.7).

Pentru a simplifica operațiile de calcul, să notăm:

$x_1 = 0,\ x_2 = \phi,\ x_3 = 20$

Ecuația logistică (8.39) se poate prezenta și sub următoarea formulă:

$$\frac{a-y}{y} = b\,e^{-cx} \tag{8.40}$$

pentru $x = x_1 = 0$ obținem:

$$b = \frac{a-y_1}{y_1} \tag{8.41}$$

Logaritmând în baza "e" noua expresie a logisticii (8.40), se obține:

$$\ln b - cx = \ln \frac{a-y}{y} \tag{8.42}$$

pentru $x = x_2 = \phi$ și $x = x_3 = 2\phi$ se poate scrie:

$$\ln b - c\phi = \ln \frac{a-y_2}{y_2} \quad \Big| \cdot -2$$

$$\ln b - 2c\phi = \ln \frac{a-y_3}{y_3}$$

Înmulțind prima ecuație cu -2 și adunând cu a doua ecuație, obținem:

$$-\ln b = -2 \ln \frac{a-y_2}{y_2} + \ln \frac{a-y_3}{y_3} \tag{8.44}$$

care se mai poate scrie:

$$\ln b = \ln \left[\left(\frac{a-y_2}{y_2} \right)^2 \cdot \frac{y_3}{a-y_3} \right] \tag{8.45}$$

sau:

$$\ln \left(\frac{a-y_1}{y_1} \right) = \ln \left[\left(\frac{a-y_2}{y_2} \right)^2 \cdot \frac{y_3}{a-y_3} \right] \tag{8.46}$$

Această ultimă relație (8.46) este echivalentă cu:

$$\frac{a-y_1}{y_1} = \left(\frac{a-y_2}{y_2} \right)^2 \cdot \frac{y_3}{a-y_3} \tag{8.47}$$

Rezolvând această ecuație cu o singură necunoscută, se obține:

$$a = \frac{2\,y_1\,y_2\,y_3 - y_2^2\,(y_1 + y_3)}{y_1\,y_3 - y_2^2} \tag{8.48}$$

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea parametrului "a", o dată determinată, va permite stabilirea valorii parametrului "b" din (8.41.).

Pentru determinarea parametrului "c", din sistemul (8.43), se deduce:

$$c\phi = \ln b - \ln\frac{a - y_2}{y_2} = \ln\frac{a - y_1}{y_1} - \ln\frac{a - y_2}{y_2}$$

sau

$$c\phi = \ln\left(\frac{a - y_1}{a - y_2} \cdot \frac{y_2}{y_1}\right),$$

de unde:

$$c = \frac{1}{\phi}\ln\frac{y_2(a - y_1)}{y_1(a - y_2)}$$

sau:

$$c = \frac{1}{\phi} \cdot 2{,}3026 \log\frac{y_2(a - y_1)}{y_1(a - y_2)} \qquad (8.49)$$

După determinarea parametrilor a, b şi c, funcţia logistică a fost definită. Pentru stabilirea probabilităţilor de deces corespunzătoare fiecărei vârste intermediare se poate proceda astfel:

În ecuaţia logistică, $y = \frac{a}{1 + be^{-cx}}$

notăm: $z = b \cdot e^{-cx}$

sau:

$\log z = \log b - cx \log e = \log b - 0{,}43429\ cx$

Din această relaţie se află "z" şi se introduce în ecuaţia logisticii, care devine:

$$Y_x = \frac{a}{1 + z}$$

Cu această expresie vom putea determina probabilitatea de deces pentru orice vârstă "x".

Oricât de riguroase ar fi calculele pentru stabilirea parametrilor funcţiei logistice, utilitatea practică a acesteia depinde de alegerea corectă a celor trei probabilităţi de deces la vârste echidistante.

Pentru a micşora efectul oscilaţiilor întâmplătoare, se recomandă ca cele trei probabilităţi de deces selecţionate (y_1, y_2, y_3) să fie supuse, în prealabil, ajustării cu ajutorul mediei geometrice.

Să presupunem că intenţionăm să determinăm funcţia logistică ce leagă probabilităţile de deces la vârstele 70, 80 şi 90 ani. Corespunzător acestor vârste, se va determina:

Scanned with OKEN Scanner

$$Y_1 = \sqrt[3]{y_{69} \cdot y_{70} \cdot y_{71}} \; ; \; Y_2 = \sqrt[3]{y_{79} \cdot y_{80} \cdot y_{81}} \; ; \; Y_3 = \sqrt[3]{y_{89} \cdot y_{90} \cdot y_{91}}$$

O restricție care trebuie respectată se referă la valoarea parametrului "a". În ecuația logistică, parametrul "a" indică valoarea limită către care tinde asimptotic nivelul variabilei "y". Deoarece, în cazul nostru, variabila "y" reprezintă probabilitatea de deces la vârsta "x", parametrul "a" nu poate depăși valoarea 1 ($a \geq 1$).

Un nivel al parametrului "a" apropiat de 1 este un indiciu privind alegerea corectă a celor trei vârste echidistante, ale căror probabilități de deces sunt legate prin funcția logistică.

În situația în care, după o primă alegere, parametrul "a" depășește valoarea 1, sau are un nivel sub 0,5, se impune reamplasarea celor trei puncte de legătură, în dreptul altor vârste echidistante.

Folosirea tehnicii electronice de calcul, în elaborarea tabelelor de mortalitate, permite ridicarea gradului de obiectivitate în alegerea acestei funcții logistice care descrie cel mai corect legea de mortalitate la vârstele înaintate.

În esență, este vorba de aplicarea unui procedeu iterativ, ținând seama de principiile metodei celor mai mici pătrate, oferind posibilitatea definirii unei funcții logistice, prin implicarea tuturor probabilităților de deces din intervalul 70 - 100 ani.

Legea de mortalitate pentru vârstele înaintate poate fi descrisă indirect, prin cunoașterea evoluției probabilităților de supraviețuire specifice acestei categorii de populație.

Funcția de supraviețuire poate fi descrisă folosind relația*:

$$\log p_x = a + b\,c^x \,, \qquad (8.50)$$

în care :

p_x = probabilitatea de supraviețuire la vârsta x;

a,b,c = parametrii funcției.

Stabilirea valorii celor trei parametri utilizează un procedeu asemănător celui descris în cazul funcției logistice. Se aleg trei vârste echidistante (A; A + K; A + 2K) pentru care se cunosc probabilitățile de supraviețuire.

Având în vedere expresia (8.50), se poate scrie:

---

* Funcție exponențială modificată, derivată din expresia probabilității instantanee de deces, propusă de Gompertz și Makeham.

Scanned with OKEN Scanner

$$\begin{aligned} \log p_A &= a + b\,c^A \\ \log p_{A+K} &= a + b\,c^{A+K} \\ \log p_{A+2K} &= a + b\,c^{A+2K} \end{aligned} \qquad (8.51)$$

Este recomandabil ca p_A, p_{A+K} și p_{A+2K} să fie determinate ca medie geometrică a trei niveluri consecutive ale probabilităților de supraviețuire, asemănător stabilirii probabilităților de deces, în cazul funcției logistice. Constanta "K" este, de obicei, egală cu 10 ani.

Pe baza relațiilor din (8.51) se deduce:

$$\frac{\log p_{A+2K} - \log p_{A+K}}{\log p_{A+K} - \log p_A} = c^K,$$

de unde:

$$c = \sqrt[K]{\frac{\log p_{A+2K} - \log p_{A+K}}{\log p_{A+K} - \log p_A}} \qquad (8.52)$$

Primele două relații din (8. 51) ne permit să determinăm valoarea parametrului "b" : $\log p_{A+K} - \log p_A = b \cdot c^A \cdot (c^K - 1)$

$$b = \frac{\log p_{A+K} - \log p_A}{c^A (c^K - 1)} \qquad (8.53)$$

Prima relație din (8.51) indică următoarea expresie a parametrului "a" :

$$a = \log p_A - b\,c^A \qquad (8.54)$$

O dată stabiliți parametrii funcției, se pot executa operații de interpolare și extrapolare pentru determinarea probabilităților de supraviețuire specifice vârstelor înaintate.

Așa cum precizam anterior, seria probabilităților de deces în intervalul 0 - 100 ani se aplică unei generații fictive de 10 000 sau 100 000 supraviețuitori la "zero" ani, determinându-se succesiv toți indicatorii care alcătuiesc tabela de mortalitate (supraviețuire).

8.4. Tabela prescurtată de mortalitate

Elaborarea tabelei de mortalitate presupune o serie de operații de pregătire a materialului informațional și de determinare a tuturor indicatorilor principali și secundari. Volumul calculelor nu este de neglijat, putând constitui un inconvenient, în lipsa mijloacelor automate de prelucrare a informației.

Scanned with OKEN Scanner

Uneori, datele referitoare la efectivele de populație și numărul deceselor nu sunt disponibile pentru fiecare vârstă, ci pe grupe de vârstă de câte cinci sau zece ani.

În asemenea situații, se întocmește **tabela prescurtată de mortalitate,** care se deosebește de tabela propriu-zisă, prin aceea că prezintă nivelul indicatorilor, numai pentru anumite vârste.

Tabela prescurtată de mortalitate este mai puțin precisă decât tabela detaliată. Respectând riguros principiile de elaborare, diferențele pot deveni însă nesemnificative.

Este recomandabil, ca și în cazul tabelei prescurtate, pentru vârsta de zero ani, să se prezinte nivelul indicatorilor în mod distinct, și nu ca urmare a încadrării acestei vârste în grupa 0 - 4 ani sau 0 - 9 ani, datorită aspectelor deosebite pe care le prezintă mortalitatea infantilă, comparativ cu mortalitatea la alte categorii de vârstă.

În tabela prescurtată de mortalitate se precizează nivelul indicatorilor numai pentru vârstele care marchează începutul intervalului. De exemplu, tabela prescurtată, elaborată pe baza datelor referitoare la grupele cincinale de vârstă, va preciza în prima coloană vârstele: 0 ani; 1 an; 5 ani; 10 ani; 15 ani ș.a.m.d.

Ca urmare, efectivul de supraviețuitori va fi indicat numai pentru aceste vârste: S_0, S_1, S_5, S_{10} ș.a.m.d.

Numărul decedaților se va referi la totalul deceselor din grupa cincinală:

$$d_{x/x+5} = S_x - S_{x+5} \tag{8.55}$$

Excepție vor face primele două intervale:

$d_0 = S_0 - S_1$

$d_{1/4} = S_1 - S_5$

Probabilitatea de deces va indica probabilitatea ca o persoană în viață la vârsta "x" să decedeze înainte de a împlini vârsta x + 5:

$$q_{x/x+5} = \frac{d_{x/x+5}}{S_x} \tag{8.56}$$

Probabilitatea de supraviețuire va indica probabilitatea ca o persoană în viață la vârsta "x" să supraviețuiască și la vârsta "x + 5".

$$p_{x/x+5} = \frac{S_{x+5}}{S_x} = \frac{S_x - d_{x/x+5}}{S_x} = 1 - q_{x/x+5} \tag{8.57}$$

Numărul mediu de supraviețuitori în interval, indicând totalul oamenilor trăiți de colectivitatea supraviețuitorilor în intervalul de vârstă de la "x"

Scanned with OKEN Scanner

la "x + 5", va ține seama că orice supraviețuitor va realiza în interval 5 ani viață. Ca urmare:

$$\bar{S}_{x/x+5} = 5 \cdot \frac{S_x + S_{x+5}}{2} \qquad (8.58)$$

Excepție face calculul numărului mediu de supraviețuitori în grupa de 1-4 ani, pentru care se recomandă ponderarea cu anumiți coeficienți a efectivelor S_1 și S_4 și nu calculul mediei aritmetice simple. În cazul țării noastre putem utiliza, pentru grupa de vârstă 1-4 ani, următoarea relație:

$$\bar{S}_{1-4} = 1{,}5\ S_1 + 2{,}5\ S_5$$

Reamintim faptul că pentru vârsta de "zero" ani, care apare ca nivel distinct și în cadrul tabelei prescurtate, numărul mediu de supraviețuitori se stabilește pe baza relației:

$$S_0 = 0{,}2\ S_0 + 0{,}8\ S_1$$

Numărul total de om-ani trăiți de întreaga colectivitate începând cu vârsta "x" până la "ω" se va determina însumând progresiv valorile indicatorului precedent, asemănător tabelei detaliate:

$$T_x = \sum_{x}^{\omega} \bar{S}_{x/x+5} \qquad (8.59)$$

Speranța matematică de viață va fi precizată numai pentru vârstele de la începutul fiecărei grupe, având aceeași semnificație ca și în tabela detaliată:

$$e_x^0 = \frac{T_x}{S_x} \qquad (8.60)$$

Tabela prescurtată de mortalitate de moment se bazează pe aceleași principii metodologice ca și tabela detaliată. Convertirea ratelor specifice de mortalitate în probabilități de deces se poate face pentru vârstele mici și mijlocii, utilizând relația:

$$q_{x/x+5} = \frac{2 \cdot 5\ m_{x/x+5}}{2 + 5\ m_{x/x+5}}, \qquad (8.61)$$

Relația de mai sus ține seama de faptul că dacă "$m_{x/x+5}$" măsoară intensitatea mortalității în grupa de vârstă de la "x" la "x + 5" în perioada unui singur an calendaristic, riscul de deces este aproximativ de 5 ori mai mare, în perioada a 5 ani de zile.

Pentru grupa de vârstă 1-4 ani, probabilitatea de deces se stabilește folosind relația:

Scanned with OKEN Scanner

$$q_{1/4} = \frac{2 \cdot 4\ m_{1/4}}{2+4\ m_{1/4}} \qquad (8.62)$$

iar pentru grupele de vârstă constituite prin adoptarea unor intervale decenale:

$$q_{x/x+10} = \frac{2.10\ m_{x/x+10}}{2+10\ m_{x/x+10}} \qquad (8.63)$$

Aceste relații de convertire sunt satisfăcătoare în condițiile unei populații de tip staționar.

Cu cât intensitatea mortalității este mai ridicată, cu atât probabilitatea de deces, stabilită prin relația de convertire, se abate de la valoarea normală. De altfel, se poate constata ușor că, în cazul grupelor cincinale, orice rată de mortalitate mai mare de 0,4 conduce la o probabilitate de deces mai mare decât unitatea, ceea ce constituie o situație absurdă.

În cazul grupelor decenale, ratele de mortalitate superioare nivelului 0,2 conduc la obținerea unor niveluri ale probabilității de deces imposibile.

De aceea, în special pentru vârstele înaintate, se recomandă convertirea ratelor de mortalitate în probabilități de deces, folosind tabelele de convertire elaborate de demografii americani Lowell J. Reed și Margaret Merrell*.

Aceste tabele prezintă valorile probabilităților de deces în funcție de intensitatea mortalității, utile pentru elaborarea tabelelor prescurtate de mortalitate, cu grupe de vârstă pe intervale de 4,5 și 10 ani.

Pe baza unor observații multiple, consultând un mare număr de tabele de mortalitate, s-a ajuns la concluzia că probabilitatea de deces este corelată cu rata specifică de mortalitate, legătura dintre aceste două categorii demografice fiind exprimată prin relația:

$$q_{x/x+k} = 1 - e^{-k m_{x/x+k}(1+0,008K^2\, m_{x/x+k})} \qquad (8.64)$$

Relațiile de convertire prezentate anterior (8.61 și 8.63) conduc la rezultate foarte apropiate de valorile indicate în tabelele Reed - Merrell, pentru niveluri de mortalitate sub 200‰ Avantajul acestor tabele constă în faptul că prezintă direct probabilitatea de deces în funcție de rata specifică de mortalitate.

Tabela de mortalitate pe cauze de deces. În scopul aprofundării aspectelor privind analiza transversală a mortalității populației pe cauze de

---

* Tabelele Reed-Merrell pot fi consultate în lucrarea: Roland Pressat - Analiza demografică - Concepte. Metode. Rezultate. Editura științifică, București, 1974, p. 327 - 333.

Scanned with OKEN Scanner

deces, se recomandă elaborarea tabelelor de mortalitate pe cauze. Asemănătoare tabelelor obișnuite, tabelele de mortalitate pe cauze pot fi întocmite pentru fiecare generație distinctă, sau ca tabele de mortalitate de moment. Această ultimă soluție este mai convenabilă, mai ales pentru utilitatea concluziilor ce se pot desprinde și care servesc fundamentării măsurilor de asistență socială și sanitară.

În același timp, elaborarea tabelelor de mortalitate pe cauze de deces (grupe de cauze relativ omogene) este singurul mijloc de a cuantifica influența diverselor cauze asupra nivelului speranței matematice de viață.

Metodologia elaborării tabelelor de mortalitate pe cauze de deces nu se deosebește esențial de metodologia prezentată anterior.

Probabilitatea de deces la vârsta "x" ca urmare a cauzei "i" se stabilește pe baza relației:

$$q_{x_i} = \frac{2\,m_{x,i}}{2 + m_{x,i}} \quad \text{în care:} \quad m_{x,i} = \frac{M_{x,i}}{\overline{P}_x} \qquad (8,65)$$

Pentru vârsta de "zero" ani, decesele infantile provocate de cauze "i" sau grupa "i" se raportează la efectivul născuților vii, obținând direct posibilitatea de deces ($q_{0,i}$).

Pentru vârstele înaintate este utilă ajustarea probabilităților de deces, cu ajutorul diverselor funcții.

Se pot elabora tabele de mortalitate și în ipoteza eradicării cauzei "i". Asemenea tabele conduc la determinarea eventualelor câștiguri în durata medie a vieții prin dispariția unei anumite cauze.

Pentru fundamentarea măsurilor profilactice, studierea evoluției probabilității de deces sub efectul diverselor cauze, se înscrie ca un deziderat cu o valoare practică incontestabilă.

Tabele de mortalitate - tip. Prezentarea tabelelor de mortalitate a întărit convingerea că între diverșii indicatori pe care îi conține tabela, precum și între vârstă și nivelul indicatorilor, există o strânsă corelație. Așa de exemplu, dacă urmărim evoluția funcției probabilităților de deces, se poate observa că riscul de deces la o anumită vârstă este dependent de probabilitatea de deces la vârstele anterioare. Altfel spus, este greu de imaginat că în situația unei țări, cu un nivel al mortalității infantile foarte ridicat, probabilitățile de deces la vârstele mature vor fi dintre cele mai scăzute.

Pornind de la presupusa legătură dintre nivelul mortalității la o anumită vârstă și nivelurile înregistrate la vârstele următoare, serviciul de populație al Organizației Națiunilor Unite, pe baza studierii modului în care se corelează probabilitățile de deces pe vârste, având la dispoziție 158 tabele de mortalitate naționale, întocmite în perioada 1900 - 1950, a elaborat așa - numitele "**tabele de mortalitate tip**", cu scopul declarat de a veni în sprijinul

Scanned with OKEN Scanner

acelor țări care nu au posibilitatea de a-și elabora propriile tabele de mortalitate.

Metodologia elaborării tabelelor de mortalitate-tip a constat în următoarele:

S-a urmărit corelația dintre probabilitatea de deces la vârsta de zero ani și probabilitatea de deces în intervalul de vârstă de la 0 la 4 ani ($q_{0/4}$), obținându-se un "nor" de 158 puncte (câte un punct pentru fiecare țară), care se distribuie aproximativ după o parabolă de gradul II*.

În continuare, s-a urmărit corelația dintre probabilitatea de deces în intervalul 0-4 ani ($q_{0/4}$) și probabilitatea de deces în intervalul 5-9 ($q_{5/9}$) definindu-se o altă funcție de legătură ș.a.m.d.

Se obține în final seria de probabilități de deces pe grupe cincinale de vârstă, corespunzătoare unui nivel dat al mortalității infantile.

S-au elaborat în acest fel 40 de tabele de mortalitate - tip pentru ambele sexe, corespunzând unor limite de variație a ratei generale a mortalității infantile între 20‰ și 330‰, cărora le corespunde "durata medie de viață" în limite de la 18,83 ani la 71,71 ani.

Ulterior, tot sub egida O.N.U., s-au construit și alte tabele de mortalitate-tip care prezintă valorile diverșilor indicatori ai tabelei de mortalitate pe grupe cincinale de vârstă și sexe (S_x; $q_{x/x+5}$; $S_{x/x+5}$; $p_{x/x+5}$) în funcție de un anumit nivel al speranței matematice de viață la "zero" ani.

Aceste tabele sunt utile îndeosebi pentru prognozele de populație. Orice țară care are posibilitatea de a estima cel puțin unul din indicatorii tabelei, total sau parțial, poate să adopte tabela de mortalitate cea mai potrivită și să o utilizeze pentru calcule demografice.

În situația țării noastre, care beneficiază de un sistem informațional demografic bine organizat, tabelele de mortalitate tip O.N.U. sunt mai puțin utile, Comisia Națională pentru Statistică elaborând, la intervale de timp suficient de reduse, tabele de mortalitate detaliate, pe vârste și sexe.

---

* Așa, de exemplu, funcția care leagă probabilitatea de deces la vârsta de zero ani de probabilitatea de deces în intervalul 0-4 ani a fost de forma:

$$q_{0/4} = 23{,}832 + 1{,}349406\,(q_0 - 20) + 0{,}000844\,(q_0 - 20)^2 .$$

Scanned with OKEN Scanner

8.5. Analiza funcțiilor biometrice

Defineam tabela de mortalitate (supraviețuire) ca un tabel statistic complex ce prezintă, prin intermediul funcțiilor biometrice și a altor indicatori intermediari, legitatea ce guvernează fenomenul de mortalitate (supraviețuire) pentru o generație inițială ipotetică de 10 000 sau 100 000 de supraviețuitori, în funcție de vârstă.

Caracteristica "vârstă" este funcție de timp, măsurând perioada scursă dintre momentul nașterii și momentul observării evenimentului deces sau supraviețuire, variabilă de tip continuu.

În reprezentarea ca variabilă de tip continuu vârsta unei persoane este un număr real pozitiv ce poate fi regăsit pe semidreapta $[0, +\infty]$. Dacă "x" reprezintă vârsta unei persoane, ansamblul de valori D_x ale variabilei "x" se definește prin $D_x = [0, +\infty)$.

Ținând seama de limita biologică a vieții umane, simbolizată prin "ω", ansamblul de valori posibile ale variabilei "x" se definește prin $D_x = [0, \omega)$.

Dacă o persoană decedează cu puțin timp înainte de aniversarea vârstei K, vârsta la data decesului ar trebui să cuprindă numărul de ani-viață între momentul nașterii și aniversarea de ordinul K-1 ca și timpul trăit între aniversările de ordinul K-1 și K.

Motive de ordin practic au impus tratarea funcțiilor biometrice ca funcții de tip discret. În realitate, toate funcțiile biometrice ce apar în tabela de mortalitate sunt funcții de tip continuu și, ca, urmare beneficiază de toate proprietățile ce decurg din această calitate (sunt derivabile și pot fi integrate pe orice domeniu al ansamblului de valori $D = [0, \omega)$.

Abordarea vârstei ca variabilă discretă rămâne predominantă în analiza demografică. Extinderea viziunii și tratarea acesteia ca o caracteristică de tip continuu aduce elemente suplimentare, demne de a fi luate în considerare.

Funcția de supraviețuire

Numărul de supraviețuitori ai generației la diferite vârste, sub efectul exclusiv al riscului de deces, este elementul care definește funcția de supraviețuire, notată cu litera S. Mărimea S(x) reprezintă efectivul de supraviețuitori la vârsta x în timp ce S(o) definește efectivul inițial al generației (rădăcina tabelei de supraviețuitori propriu-zisă).

Funcția de supraviețuire "S" este definită prin ansamblul de valori $[0, \omega)$ și a domeniului R^+, adică $S : [0, \omega) \rightarrow R^+$

Scanned with OKEN Scanner

Reprezentarea grafică a funcției de supraviețuire se prezintă în figura 8.8.

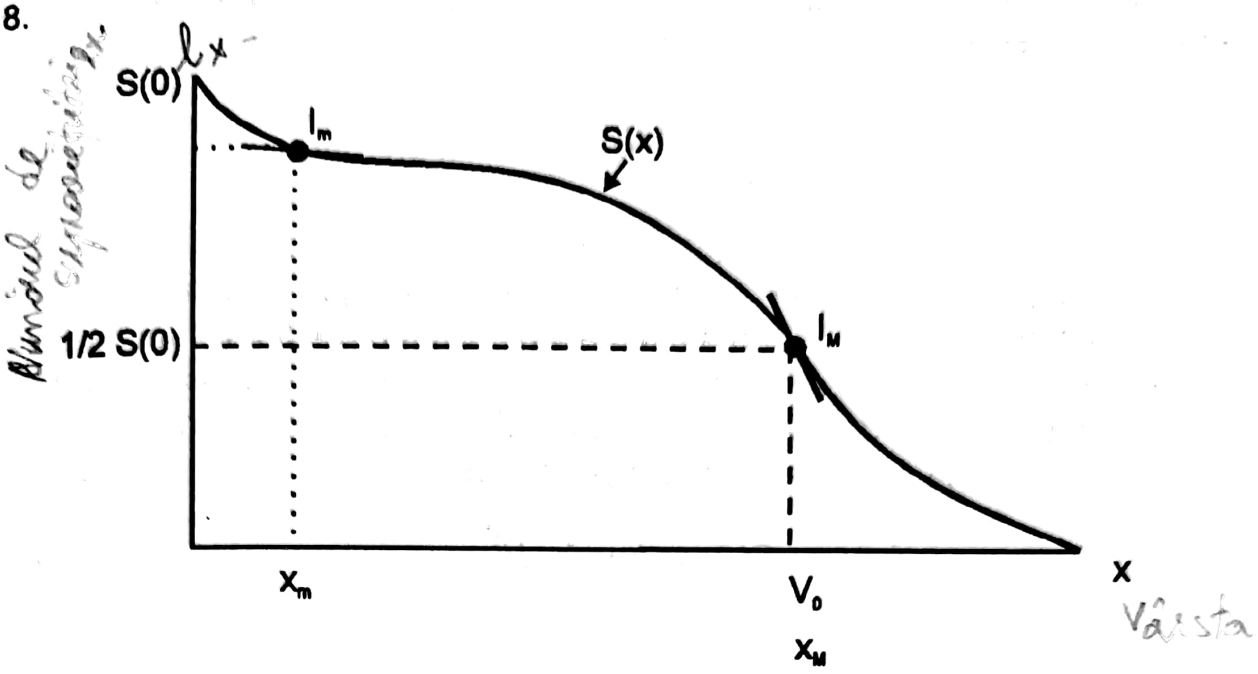


Fig. 8.8. Funcția de supraviețuire

Funcția de supraviețuire, în viziunea variabilei de tip continuu, se bucură de două proprietăți principale care permit utilizarea tehnicilor de calcul diferențial şi integral. Aceste două proprietăți se referă la faptul că funcția S(x) este monoton descrescătoare pe tot domeniul de definiție (ceea ce nu exclude posibilitatea unor valori constante pe unele intervale ale domeniului de definiție) şi derivabilă pe ansamblul de definiție $[0, \omega)$.

Din reprezentarea grafică a funcției de supraviețuire (fig.8.8) se poate constata că aceasta are două puncte de inflexiune, care corespund de fapt valorilor extreme ale funcției numărului de decedați.

În ultimele tabele de mortalitate elaborate pentru populația țării noastre, punctele de inflexiune sunt localizate în intervalul de vârstă 9-11 ani şi 77-79 ani.

Reprezentarea grafică a funcției de supraviețuire permite stabilirea aproximativă a duratei mediane a vieții. Pentru aceasta, din punctul de pe ordonată, care reprezintă jumătate din efectivul supraviețuitorilor la "zero" ani, se duce o paralelă la axa absciselor, iar din punctul de intersecție cu funcția de supraviețuire se coboară o perpendiculară pe axa absciselor, citindu-se durata mediană a vieții, corespunzătoare vârstei de zero ani V(o) (în grafic, a se vedea linia punctată).

Reprezentarea grafică a funcției de supraviețuire, folosind efectivul de supraviețuitori pe vârste, din tabelele de mortalitate specifice sexului masculin şi feminin, pe medii, în profil teritorial sau de la o perioadă la alta, este o metodă comodă de a observa deosebirile semnificative şi categoriile de vârstă la care se localizează, în mod evident, aceste deosebiri.

Scanned with OKEN Scanner

Integrând funcția de supraviețuire pe domeniul de definiție D = $[0, \omega)$, se obține numărul total al om-anilor trăiți de întreaga generație, de la naștere până la dispariția din viață a ultimului reprezentant. Deci:

$$\int_0^{\omega} S(x)\, d_x = T(0) \tag{8.66}$$

S-au căutat diverse expresii pentru funcția de supraviețuire. Dacă, la vârstele ce marchează primii ani de viață, putem accepta o evoluție a funcției de supraviețuire de tip exponențial, pentru vârstele mijlocii, funcția liniară aproximează relativ corect evoluția acestela. Cea mai cunoscută rămâne totuși funcția Gompertz-Makeham, utilă mai ales pentru descrierea funcției de supraviețuire la vârstele înaintate și care are forma:

$$S(x) = k \cdot a^x \cdot b^{c^x} \tag{8.67}$$

Probabilitatea de supraviețuire

Defineam probabilitatea de supraviețuire ca șansă a unei persoane în viață la aniversarea vârstei "x" de a fi în viață și la aniversarea vârstei "x + 1", în condițiile legității de mortalitate specifică tabelei elaborate. Referindu-se la un interval de timp determinat, probabilitatea de supraviețuire chiar dacă abordează vârsta ca o caracteristică discretă, se apropie evident de viziunea variabilei de tip continuu prin cea de-a doua variabilă, timpul scurs între două aniversări succesive.

Se notează $a^{p(x)}$ probabilitatea de supraviețuire pentru o persoană din generația studiată în intervalul de vârstă de la "x" la "x + a". Dacă "X" este variabila aleatoare, descriind durata vieții unei persoane, este evidentă relația:

$$a^{p(x)} = P_r\,[X > x + a \,/\, X > x] \tag{8.68}$$

Probabilitatea $a^{p(x)}$ se definește ca mărimea statistică a raportului dintre numărul de supraviețuitori în intervalul de vârstă de la "x" la "x + a":

$$a^{p(x)} = \frac{S(x+a)}{S(x)} \tag{8.69}$$

În cazul particular când a = 1, probabilitatea de supraviețuire se notează p(x).

Se constată faptul că probabilitatea de supraviețuire este funcție de două variabile vârste "x" și mărimea intervalului (x, x + a). În accepțiunea variabilei de tip continuu, funcția probabilității de supraviețuire este continuă și derivabilă în raport cu cele două variabile "x" și "a".

Scanned with OKEN Scanner

Reprezentarea grafică a funcției probabilității de supraviețuire se poate urmări în fig. 8.9. Se poate constata că probabilitatea de supraviețuire înregistrează o ușoară creștere de la vârsta de zero ani până la vârsta de 9-10 ani, interval în care atinge nivelul maxim (x_m), după care urmează o scădere progresivă, scădere ce se accentuează, ca ritm, pe măsură ce ne apropiem de limita superioară a vieții.

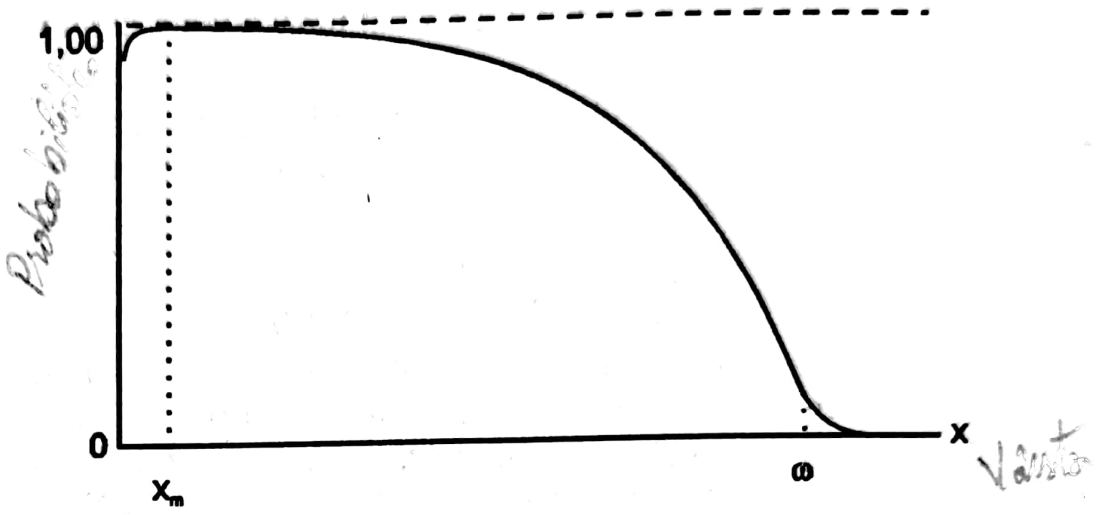


Fig. 8.9. Evoluția probabilității de supraviețuire în funcție de vârstă

Ca și în cazul funcției de supraviețuire propriu-zise, este util pentru analiză procedeul reprezentării concomitente, în același grafic, a funcțiilor probabilităților de supraviețuire, specifice unor colectivități diferite sau în dinamică.

Funcția deceselor

În tabela de mortalitate, funcția deceselor "d_x" se referă la numărul de persoane decedate între aniversările consecutive "x" și "x + 1" ani. Chiar și în această modalitate de prezentare, numărul deceselor pe intervale de vârstă reprezintă frecvența absolută a deceselor (calendarul deceselor), pentru generația studiată, începând cu vârsta de zero ani până la vârsta limită (ω).

Putem stabili probabilități de producere a evenimentului (densitate de probabilitate) și funcția de repartiție (frecvențele relative cumulate).

Funcția deceselor este în realitate o funcție de tip continuu. Ea descrie numărul de decese observate în cadrul generației în intervalul de vârstă (x, $x + \Delta x$). Raportând numărul deceselor din interval d(x, $x + \Delta x$) la mărimea intervalului "Δx" obținem o mărime ce reprezintă densitatea medie a deceselor pe unitatea de timp în intervalul de vârstă (x, $x + \Delta x$), și care este, în mod evident, o funcție a intervalului (x, $x + \Delta x$).

Prin trecerea la limită a densității medii a deceselor din intervalul (x, x+Δx) obținem funcția densității punctuale (instantanee) a deceselor (sub rezerva existenței acestei limite):

$$\delta(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{d(x, \Delta x)}{\Delta x} \tag{8.70}$$

Prin definiție presupunem existența acestei limite pentru toate valorile variabilei aleatoare "x" pozitive sau nule, deci funcția δ se definește pentru toate vârstele.

Funcția δ descrie calendarul deceselor în cadrul generației sau repartiția pe vârste a deceselor observate, întâlnindu-se și sub denumirea de funcția calendaristică a deceselor.

Din relația anterioară se poate deduce:

$$d(x,\Delta x) = \delta(x)\Delta x + o(\Delta x), \tag{8.71}$$

unde $o(\Delta x)$ este un infinit mic de ordin superior în raport cu Δx. Aceasta înseamnă că mărimea $\delta(x)\Delta x$ reprezintă o valoare apropiată a numărului de decese observate în intervalul de vârstă (x, x+Δx) sau, cu alte cuvinte, că $\delta(x)\Delta x$ este o valoare apropiată de $d(x,\Delta x)$ pentru Δx suficient de mic.

Considerând funcția de deces δ continuă pentru toate valorile pozitive sau nule ale variabilei "x", rezultă că ea este integrabilă pe tot segmentul [a,a+h]. Rezultă că integrala definită $\int_a^{a+h} \delta(x)\,dx$ există pentru întreg segmentul și pentru toate valorile lui "h".

Dacă mărimea $\int_a^{a+h} \delta(x)\,dx$ indică numărul de decese observate în intervalul de vârstă (a, a+h), integrala definită $\int_0^x \delta(v)\,dv$ definește suma cumulată a deceselor generației până la vârsta x.

Deoarece decesul este un eveniment unic în viața unei persoane, rezultă că suma cumulată a deceselor în limitele vârstelor de la zero ani la ω este:

$$\int_0^{\omega} \delta(x)\,dx = S(0) \tag{8.72}$$

Funcției densității deceselor, δ, ce exprimă densitatea deceselor pe vârste în termeni absoluți i se poate asocia o nouă funcție:

$$\delta^*(x) = \frac{\delta(x)}{S(0)}, \qquad \forall x \tag{8.73}$$

Considerând S(o) = 1, funcția δ^* reprezintă funcția densității de probabilitatea variabilei aleatoare "X".

Scanned with OKEN Scanner

Rezultă:

$$Pr\left[x < X < x + \Delta x\right] = \delta^{*}(x)\,\Delta x + 0(\Delta x)., \qquad (8.74)$$

unde o(Δ x) este un infinit mic de ordin superior în raport cu Δx.

Mărimea $\delta^{*}(x)$ se definește deci ca o valoare apropiată probabilității ca un individ din generație să decedeze în intervalul de vârstă (x, x + Δ x).

Dacă luăm în considerare că d(x,Δx) = S(x) - S(x + Δx),

Rezultă:

$$\delta(x) = \lim_{\Delta x \to 0} = \frac{S(x) - S(x+\Delta x)}{\Delta x} \qquad (8.75)$$

sau:

$$\delta(x) = -\frac{dS(x)}{dx} = -S'(x) \qquad (8.76)$$

Putem afirma deci că funcția deceselor este opusul derivatei funcției de supraviețuire.

Reprezentarea grafică a funcției deceselor se prezintă în figura 8.10.

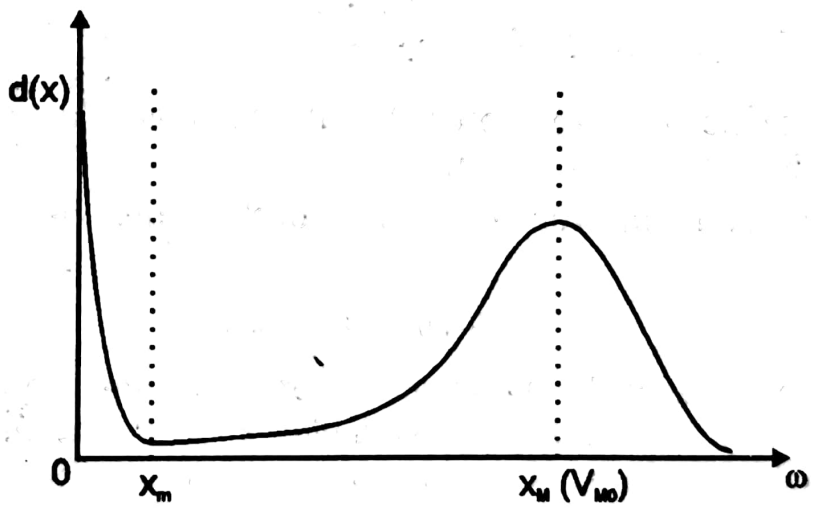


Fig. 8.10. Funcția deceselor

Funcția deceselor prezintă o scădere accentuată de la vârsta de zero ani către vârstele de 9-11 ani, interval în care atinge un punct de minim (x_m), pentru ca ulterior să crească, înregistrând un punct maxim (x_M) în intervalul 75-79 ani, maxim care corespunde indicatorului "vârsta modală". După această vârstă, funcția deceselor scade, efect indirect al reducerii numărului de supraviețuitori.

Scanned with OKEN Scanner

Reprezentarea grafică, oferind posibilitatea aproximării rapide a vârstei modale, se recomandă și pentru aportul în analizele comparative, statice sau dinamice sau pentru descifrarea elementelor specifice funcției deceselor în colectivități diferite.

Probabilitatea de deces

Probabilitatea de deces în intervalul de vârstă (x, x+a) definește probabilitatea ca o persoană în viață la aniversarea vârstei "x" să decedeze înainte de a împlini vârsta "x+a". În abordarea variabilei de tip continuu, probabilitatea de deces în intervalul (x, x+a) se notează q(x,a).

Dacă "X" este durata vieții unei persoane oarecare din generație, rezultă:

$$q_{(x,a)} = P_r.[\, x < X < x + a \,/\, X > x \,] \qquad (8.77)$$

În cazul particular când a = 1, probabilitatea de deces q(x,1) se notează de regulă q(x).

Probabilitatea de deces q(x,a) poate fi definită și ca măsură statistică a raportului dintre numărul deceselor în intervalul (x, x+a) și numărul de supraviețuitori la începutul intervalului. Rezultă:

$$q_{(x,a)} = \frac{S(x) - S(x+a)}{S(x)} \qquad (8.78)$$

Cu alte cuvinte, q(x+a) reprezintă rata variației relative a funcției de supraviețuire în intervalul (x, x+a).

Complementaritatea evenimentelor "deces" și supraviețuire conduce la relația:

$$q_{(x,a)} = 1 - p_{(x,a)} \qquad (8.79)$$

Ca și probabilitatea de supraviețuire, probabilitatea de deces în intervalul (x, x+a) este funcție de două variabile "x" și "a". Ca funcție continuă, funcția probabilității de deces este continuă și derivabilă pe întreg domeniul de definiție $[0, \omega]$.

Avantajul tratării funcției probabilității de deces ca funcție de tip continuu constă în faptul că face posibilă lărgirea viziunii asupra analizei fenomenului de mortalitate, permițând stabilirea intensității mortalității, ca o altă funcție a tabelei de mortalitate, definită, de asemenea, ca funcție continuă.

Notând $q(x,\Delta x)$, probabilitatea de deces în intervalul $(x, x + \Delta x)$, mărimea raportului $\frac{q(x,\Delta x)}{\Delta x}$ reprezintă probabilitatea medie de deces pentru o persoană supraviețuitoare la vârsta x, în intervalul $(x, x + \Delta x)$.

Scanned with OKEN Scanner

Trecând la limită, raportul $q(x,\Delta x)/\Delta x$ definește o altă mărime ce poartă denumirea de "probabilitate instantanee de deces la vârsta x" notată de regulă μ_x. Cu alte cuvinte:

$$\mu_x = \lim_{\Delta_x \to 0} \frac{q(x, \Delta_x)}{\Delta x} \tag{8.80}$$

Funcția μ se numește "intensitatea mortalității" și $\mu(x)$ reprezintă valoarea sa la vârsta x. Funcția este de fapt o funcție a densității punctuale a mortalității.

Se poate deduce:

$$q(x,\Delta x) = \mu(x)\,\Delta x + 0(\Delta x), \tag{8.81}$$

unde $0(\Delta x)$ este un infinit mic al lui x tinzând către 0 cu Δx.

Relația anterioară indică faptul că mărimile $q(x,\Delta x)$ și $\mu(x)\Delta x$ sunt infiniți mici echivalenți pentru Δx suficient de mic, sau, altfel spus, că $\mu(x)\Delta x$ este o valoare apropiată a lui $q(x,\Delta x)$.

Având în vedere relația:

$$q(x,a) = P_r[x < X < x + a / X > x],$$

combinată cu relația anterioară, se deduce:

$$Pr[x < X < x + \Delta x / X > x] = \mu(x)\Delta x + 0 \cdot \Delta x, \tag{8.82}$$

în care "X" definește durata vieții unei persoane din cadrul generației.

Având în vedere relația:

$$q_{(x,\Delta x)} = \frac{S(x) - S(x+\Delta x)}{S(x)},$$

rezultă:

$$\mu(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \cdot \frac{S(x) - S(x+\Delta x)}{S(x)\,\Delta x} = -\frac{1}{S(x)} \cdot \frac{dS(x)}{dx},$$

adică:

$$\mu(x) = -\frac{S'(x)}{S(x)} \tag{8.83}$$

Se poate afirma deci că probabilitatea instantanee de deces este egală cu derivata logaritmică a funcției de supraviețuire, luată cu semnul schimbat. Alte expresii pentru $\mu(x)$:

$$\mu(x) = -\frac{d \log S(x)}{dx} \quad \text{și} \tag{8.84}$$

și

$$\mu(x) = \frac{\delta(x)}{S(x)} \tag{8.85}$$

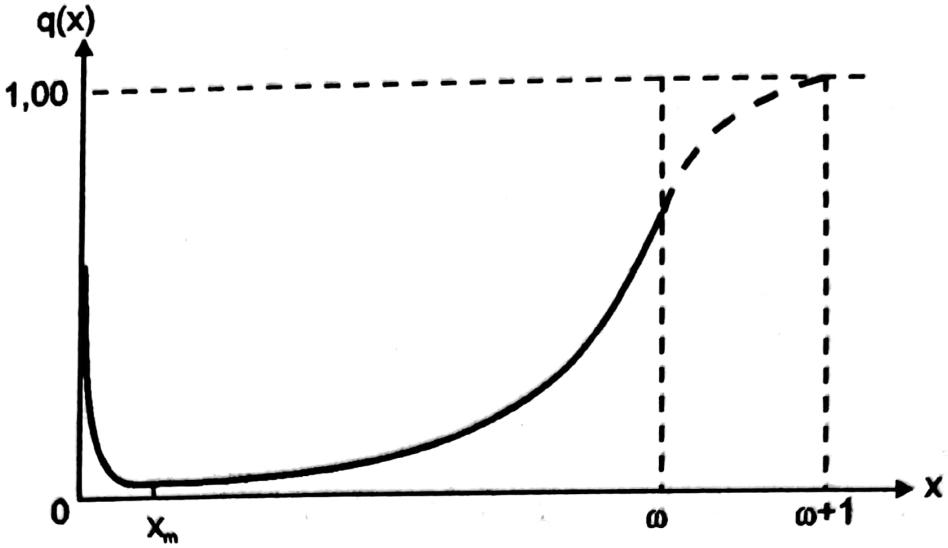


Fig.8.11. Funcția probabilității de deces

Expresia grafică a funcției probabilității de deces sau a probabilității instantanee este prezentată în fig. 8.11.

Graficul sugerează faptul că mărimea probabilității de deces scade rapid în intervalul 0-10 ani, atinge un punct de minim în jurul vârstei de 10 ani, după care crește permanent, în ritm lent pentru intervalele de vârstă adultă și accelerat la vârstele înaintate, atingând nivelul maxim ($q_{(x)} = 1$) într-o zonă ce depășește puțin vârsta ω, înainte de a atinge vârsta $\omega + 1$.

Reprezentările grafice comparative ale funcției probabilității de deces pentru colectivități diferite și în dinamică oferă informații utile pentru analiza fenomenului.

Numărul mediu de supraviețuitori

Se definește prin $\bar{S}(x,a)$ numărul de om-ani viață realizați de generație în intervalul de vârstă $(x, x+a)$. În cazul adoptării intervalului de vârstă $(x, x+1)$, numărul mediu de supraviețuitori, echivalent cu numărul de om-ani viață în limitele vârstei de la x la $x+1$, se notează $\bar{S}(x)$.

Notând $S(u)$ funcția ce descrie numărul om-anilor viață realizați de generație în intervalul de vârstă $(u, u+du)$, mărimea $S(x)$ se obține în baza relației:

$$\bar{S}(x) = \int_x^{x+1} S(u)\,du \qquad (8.86)$$

Integrala definită prin $\bar{S}(x)$ reprezintă, în expresie grafică, aria delimitată de funcția $S(u)$, dreptele ecuațiilor $u = x$ și $u = x+1$ și axa absciselor (fig.8.12)

Scanned with OKEN Scanner

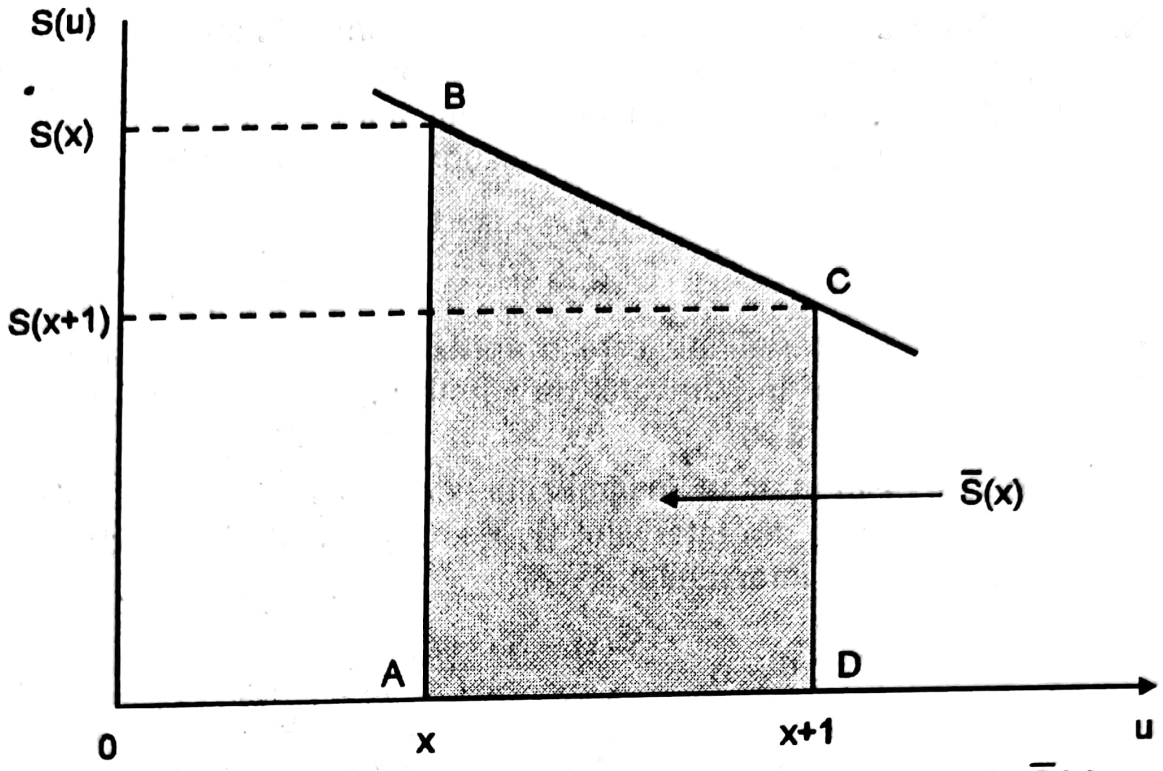


Figura 8.12. Reprezentarea grafică a ariei definite prin $\bar{S}(x)$

Pentru mărimea S(x) putem adopta în locul variabilei "u" o altă variabilă care să satisfacă relația: u = x+t. Noua variabilă "t" poate lua valori între zero şi unu când "u" variază între "x" şi "x+1". Rezultă:

$$\bar{S}(x) = \int_0^1 S(x+t)\,dt \qquad (8.87)$$

Generalizând, înțelegem prin $\bar{S}(x,a)$ numărul de om-ani viață trăiți de generație în intervalul (x, x+a).

Mărimea S(x,a) se obține folosind relația:

$$\bar{S}(x,a) = \int_x^{x+a} S(u)\,du \qquad (8.88)$$

Prin schimbarea variabilei "u" cu variabila "x+t", rezultă:

$$\bar{S}(x,a) = \int_0^a S(x+t)\,dt \qquad (8.89)$$

Rezultă că numărul mediu anual de supraviețuitori în intervalul (x, x+a) se obține ca raport între $\bar{S}(x,a)$ şi mărimea variabilei "a" exprimată în ani calendaristici.

Determinarea seriei de valori ce definesc numărul mediu de supraviețuitori între aniversările vârstelor x şi x+1, în abordarea variabilei de tip continuu, permite determinarea unei funcții ce poartă denumirea de "rata centrală de mortalitate".

Scanned with OKEN Scanner

Rata centrală de mortalitate, notată m(x), este o funcție a tabelei de mortalitate, definită ca funcție de interval ca și probabilitatea de deces. Ea descrie evoluția în funcție de vârstă a raportului dintre efectivul deceselor în intervalul "x" și "x + 1" și numărul mediu de supraviețuitori din interval.

$$m_{(x)} = \frac{S(x) - S(x+1)}{\overline{S}(x)} \qquad (8.90)$$

Rata centrală de mortalitate este o aproximare prin exces a variației funcției de supraviețuire în intervalul de vârstă (x, x + 1), având în vedere existența relației $\overline{S}(x) \leq S(x)$.

Rata centrală de mortalitate în intervalul (x, x + a) se determină ca raport între efectivul deceselor din intervalul (x, x + a) și numărul total de om-ani viață realizați în limitele intervalului:

$$m_{(x,a)} = \frac{S(x) - S(x+a)}{\overline{S}(x,a)} \qquad (8.91)$$

Se poate pune întrebarea, ce legătură există între rata centrală de mortalitate la vârsta "x" și probabilitatea instantanee de deces în intervalul (x, x,x + Δx) ?

Rata centrală de mortalitate în intervalul (x,x + Δx) are următoarea expresie:

$$m_{(x\,,\,\Delta x)} = \frac{S(x) - S(x+\Delta x)}{S(x)\,\Delta x} \qquad (8.92)$$

Pe de altă parte, defineam probabilitatea instantanee de deces prin relația:

$$\mu_{(x)} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{S(x) - S(x+\Delta x)}{S(x)\,\Delta x}$$

rezultă deci:

$$\mu(x) = \lim_{\Delta x \to 0} m(x\,,\,\Delta x) \qquad (8.93)$$

Probabilitatea instantanee de deces apare deci ca valoare limită a ratei centrale de mortalitate m(x, Δx) când Δx tinde către zero.

Astfel spus, $\mu(x)$ este rata centrală instantanee de deces la vârsta x.

Numărul total de om-ani viață

Unul dintre indicatorii auxiliari ai tabelei de mortalitate în viziunea variabilei discrete este T_x. El descrie numărul total de om-ani viață realizați de generație în intervalul de vârstă ($x \to \omega$).

Scanned with OKEN Scanner

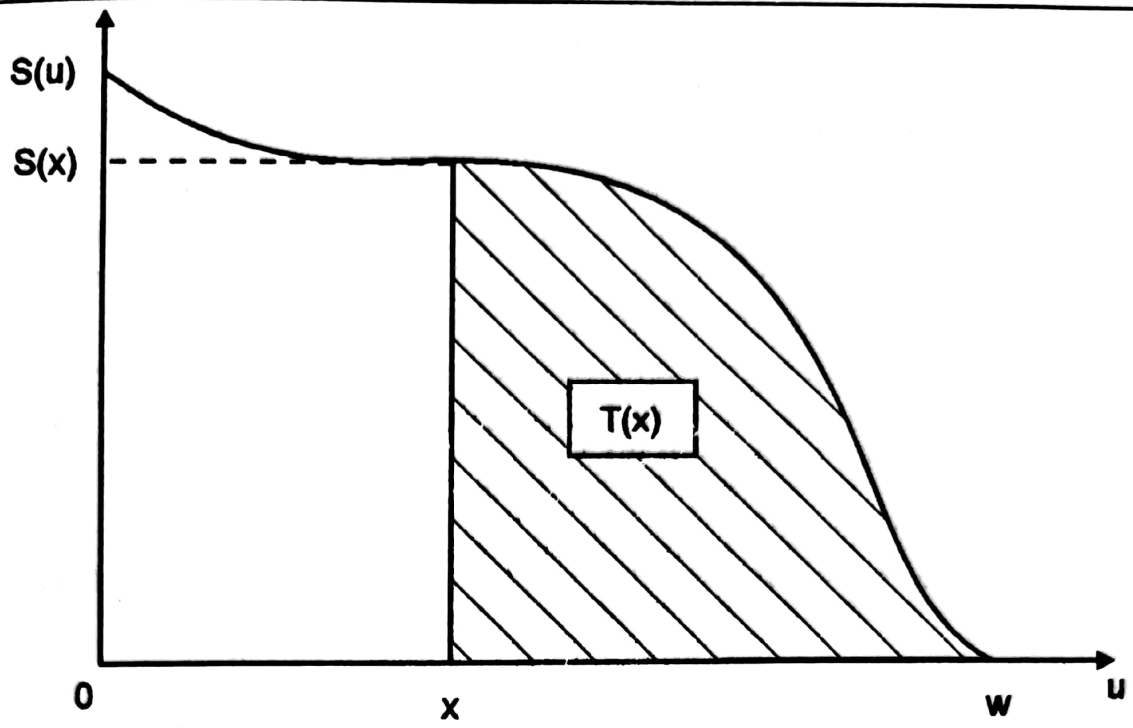


Fig. 8.13. Expresia grafică a funcției T(x)

În condițiile funcției de tip continuu, indicatorul T(x) are, practic, același conținut, cu deosebirea că atrage atenția asupra caracterului continuu al funcției.

$$T(x) = \int_x^{\omega} S(u)\,du \qquad (8.94)$$

T(x) reprezintă aria haşurată prezentată în fig. nr. 8.13 delimitată de graficul funcției S(u), axa absciselor și dreapta definită prin ecuația u = x.

În cazul schimbării de variabile (u = x+t):

$$T(x) = \int_0^{\omega - x} S(x+t)\,dt \qquad (8.95)$$

Ținând seama de faptul că funcția de supraviețuire verifică relația: S(x) = 0, $\forall\ x \geq \omega$

reținem alte două expresii ale funcției T(x):

$$T(x) = \int_x^{+\infty} S(u)\,du \qquad (8.96)$$

$$T(x) = \int_x^{+\infty} S(x+t)\,dt \qquad (8.97)$$

Speranța matematică de viață

Speranța matematică de viață pentru o persoană, la aniversarea unei anumite vârste, este una din funcțiile principale ale tabelei de mortalitate (supraviețuire).

Scanned with OKEN Scanner

Valoarea funcției la începutul vieții este cunoscută sub denumirea de **"durata medie a vieții"** și constituie unul din indicatorii curent utilizați în aprecierea nivelului de dezvoltare social-economică a diverselor țări.

Putem considera speranța matematică de viață ca indicator al duratei de supraviețuire, a unei persoane dintr-o anumită generație începând cu vârsta "x" până în momentul în care survine decesul. Durata de supraviețuire este o variabilă aleatoare ce poate fi descrisă prin funcția T.

În cazul în care vârsta este exprimată în ani împliniți, durata de supraviețuire, începând cu vârsta "x", este o variabilă discretă exprimată în ani întregi, pe ansamblul de definiție:

$$D_T = \{ 0, 1, 2, 3 \ldots n \ldots \}$$

Considerând "ω" vârsta limită a vieții, ansamblul de valori D_T se poate scrie:

$$D_T = \{ 0, 1, 2, 3 \ldots, \omega - x - 1 \}$$

Pentru orice T superior sau egal cu ω-x, probabilitatea de supraviețuire se consideră nulă.

În cazul în care vârsta este exprimată prin reprezentarea continuă a timpului, durata de supraviețuire T începând cu vârsta "x" este o variabilă continuă, având domeniul de definiție ansamblul de valori $D = [0, +\infty)$ sau $D_T = [0, \omega - x)$.

Diversele accepțiuni ale speranței de viață depind de caracterul discret sau continuu adoptat pentru variabila "durata de supraviețuire". În cazul în care T este considerată variabilă discretă, se vorbește de "speranța matematică de viață redusă" sau "incompletă". Atunci când T este variabilă de tip continuu, vorbim de "speranța matematică de viață completă".

Speranța matematică de viață incompletă la vârsta x reprezintă numărul de om-ani viață începând cu vârsta x, în condițiile variabilei T de tip discret. Denumirea de speranță matematică de viață "incompletă" sau "redusă" semnifică faptul că, optând pentru durata de supraviețuire în ani împliniți, se pierde o parte din timpul de supraviețuire, fenomen ce nu apare în cazul tratării acestei caracteristici prin prisma reprezentării de tip continuu.

Notată de regulă cu e(x), speranța de viață redusă la vârsta "x" impune determinarea prealabilă a probabilității f(K) definită prin $f(K) = P_r (T = K)$, pentru $K \in D_T = \{ 0, 1, 2, \ldots n \ldots \}$ care este de fapt funcția densității de probabilitate a variabilei T.

Se notează $P_r \{T = K\}$ probabilitatea ca o persoană să supraviețuiască "K" ani întregi începând cu aniversarea vârstei "x". Cu alte cuvinte, $Pr \{ T = K \}$ reprezintă probabilitatea ca o persoană supraviețuitoare la aniversarea vârstei "x" să decedeze în intervalul de vârstă deschis $(x + K, x + K + 1)$. Rezultă:

Scanned with OKEN Scanner

$$P_r \{T = K\} = P_r \{x + k < X < x + k + 1 / X > x\} \qquad (8.98)$$

Am notat cu "X" variabila aleatoare "durata vieții".

Este evidentă relația:

$$P_r \{T = k\} = \frac{S(x+k) - S(x+k+1)}{S(x)} \qquad (8.99)$$

Funcția densității de probabilitate $f_{(K)}$ a variabilei T apare sub forma:

$$f_{(K)} = \begin{cases} \dfrac{S(x+K) - S(x+K+1)}{S(x)}, & \text{pentru } K \in D_T \\ 0 & \text{în afara domeniului} \end{cases}$$

Cu aceste precizări:

$$e(x) = E(T) = \sum_{k=0}^{\infty} K f(K) = \sum_{k=0}^{\infty} K \frac{S(x+K) - S(x+K+1)}{S(x)} =$$

$$\frac{1}{S(x)} [S(x+1) - S(x+2) + 2S(x+2) - 2S(x+3) + \ldots +$$

$$+ K S(x+K) - K S(x+K+1) + (K+1) S(x+K+1) - \ldots]$$

$$= \frac{1}{S(x)} [S(x+1) + S(x+2) + \ldots + S(x+K) + \ldots]$$

Sau generalizând:

$$e(x) = \frac{1}{S(x)} \sum_{K=1}^{\infty} S(x+K) \qquad (8.100)$$

Dacă avem în vedere faptul că:

$$\sum_{K=1}^{\infty} S(x+K) = \sum_{K=0}^{\infty} S(x+K) - S(x), \text{ rezultă :}$$

rezultă:

$$e(x) = \frac{1}{S(x)} \sum_{K=0}^{\infty} S(x+K) - 1 \qquad (8.101)$$

Ţinând seama de faptul că $p(x,K) = \frac{S(x+K)}{S(x)}$

obţinem două expresii ale speranţei de viaţă incomplete la vârsta "x":

$$e(x) = \sum_{K=1}^{\infty} p(x,K) \qquad (8.102)$$

$$e(x) = \sum_{K=0}^{\infty} p(x,K) - 1 \qquad (8.103)$$

Speranţa matematică de viaţă completă la vârsta "x" descrie durata de supravieţuire începând cu vârsta "x", atunci când T este considerată variabilă de tip continuu.

Denumirea de "speranţă matematică de viaţă completă" derivă din faptul că în acest caz variabila T, de tip continuu, va lua în considerare întregul timp trăit, fapt ce nu era posibil în optica variabilei de tip discret.

Pentru distincţie, speranţa matematică de viaţă completă la vârsta "x" se notează de regulă $\overset{o}{e}(x)$.

Determinarea valorilor expresiei $\overset{o}{e}(x)$ presupune stabilirea în prealabil a probabilităţii f(t) definite prin:

$$f(t)\,dt = Pr\{ t < T < t + dt \} \qquad (8.104)$$

Mărimea f(t) dt reprezintă probabilitatea ca o persoană care a atins vârsta "x" să decedeze în intervalul de vârstă (x + t, x + t + dt) , adică perioada de supravieţuire începând cu vârsta x, pe o durată cuprinsă între t şi t + dt. Rezultă:

$$f(t)\,dt = Pr\{x + t < X < x + t + dt / X > x \}, \qquad (8.105)$$

de unde :

$$f(t)\,dt = p(x,t)\mu(x + t)\,dt \qquad (8.106)$$

în care, p(x,t) reprezintă probabilitatea de supravieţuire în intervalul de vârstă "x" şi "x + t", şi $\mu(x+t)$ dt, probabilitatea de deces în intervalul de vârstă (x + t, x + t + dt) pentru o persoană în viaţă la aniversarea vârstei x + t.

Rezultă:

$$f_{(t)} = \begin{cases} p\,(x,t)\,\mu\,(x+t)\,, & \text{pentru } t > 0 \\ 0 & \text{în rest} \end{cases}$$

Funcția "f" este funcția densității de probabilitate a variabilei T. Rezultă:

$$\overset{\circ}{e}\,(x) = E\,(T) = \int_0^{+\infty} t\,p\,(x,t)\,\mu\,(x+t)\,dt \qquad (8.107)$$

în care:

$$p\,(x,t) = \frac{S\,(x+t)}{S\,(x)} \quad \text{și}$$

$$\mu\,(x+t)\,dt = -\frac{d\,S\,(x+t)}{S\,(x+t)}$$

rezultă:

$$\overset{\circ}{e}\,(x) = -\int_0^{+\infty} t\,\frac{S\,(x+t)}{S\,(x)} \cdot \frac{d\,S\,(x+t)}{S\,(x+t)} \qquad (8.108)$$

sau:

$$\overset{\circ}{e}\,(x) = -\frac{1}{S\,(x)} \int_0^{+\infty} t \cdot d\,S\,(x+t) \qquad (8.109)$$

Având în vedere că:

$$\int_0^{+\infty} t \cdot d\,S\,(x+t) = [t \cdot S\,(x+t)\,]_0^{+\infty} - \int_0^{+\infty} S\,(x+t)\,dt = -\int_0^{+\infty} S\,(x+t)\,dt$$

Rezultă în final:

$$\overset{\circ}{e}\,(x) = \frac{1}{S\,(x)} \int_0^{+\infty} S\,(x+t)\,dt \qquad (8.110)$$

precizam anterior că $T\,(x) = \int_0^{+\infty} S\,(x+t)\,dt$, deci se poate conchide:

$$\overset{\circ}{e}\,(x) = \frac{T\,(x)}{S\,(x)} \qquad (8.111)$$

Mărimea T(x) reprezintă numărul total de om-ani viață realizați de întreaga generație începând cu vârsta "x". Ca urmare, "speranța matematică de viață" completă, la vârsta "x", reprezintă durata medie de viață pentru fiecare din cei S(x) supraviețuitori la aniversarea vârstei "x", începând cu această vârstă.

Scanned with OKEN Scanner

Estimații ale speranței matematice de viață - complete

În practică, informațiile referitoare la evenimentele ce concură la calculul speranței matematice de viață sunt oferite de către sistemul informațional statistic pe ani de vârstă împlinită. Prin urmare, pe baza acestora putem stabili de fapt numai speranța de viață redusă. De altfel, putem considera atât speranța de viață redusă ca și speranța de viață completă ca fiind două valori particulare ale unei mărimi pe care am numit-o "speranța de viață la vârsta x", și care, într-o accepțiune exigentă, apare ca o mărime necunoscută.

Toate demersurile ce urmăresc stabilirea acestui indicator au ca rezultat o mărime mai mult sau mai puțin apropiată de valoarea teoretică absolut corectă a "speranței matematice de viață".

Incertitudine absolută în evaluarea aproximativă a speranței de viață completă la vârsta "x"

Din intervalul $(0,\omega)$ se decupează intervalul consecutiv $(x+K,\ x+K+1)$ a cărui lungime este echivalentă cu unitatea (fig. 8.14).

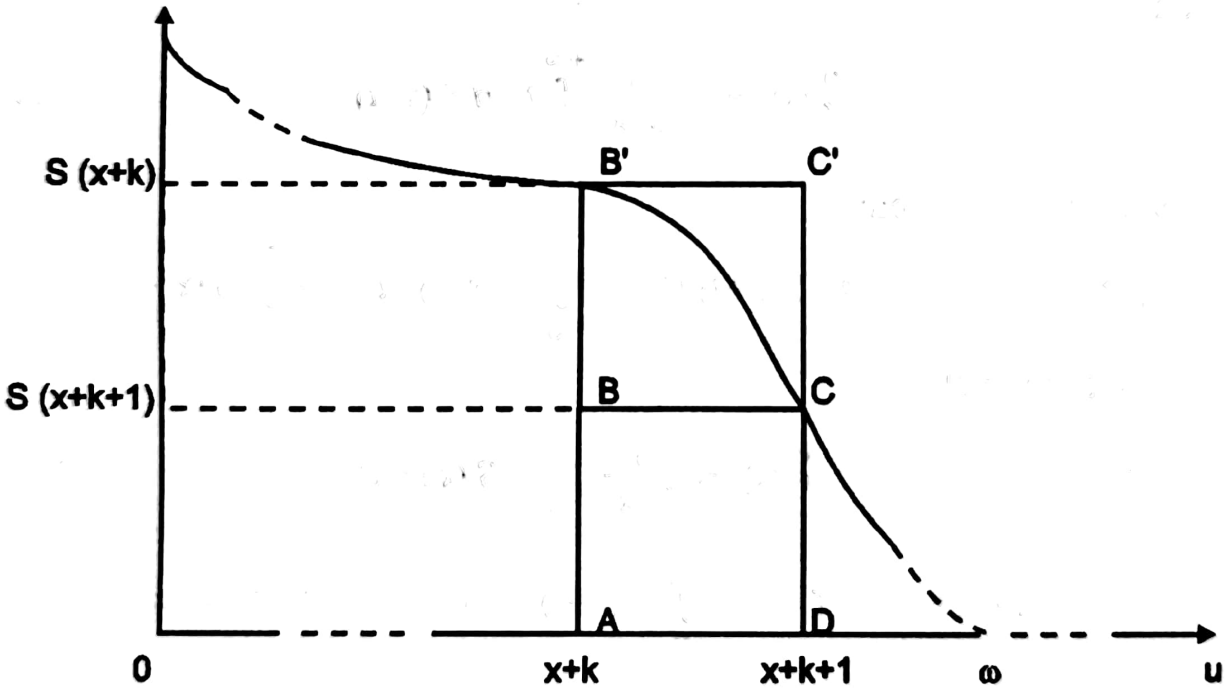


Fig. 8.14. Reprezentarea grafică a funcției de supraviețuire

Intervalului $(x+k,\ x+k+1)$ îi corespund în grafic ariile rectangulare ABCD și respectiv AB'C'D. Asociind acestui decupaj sumele Darboux, putem evalua în deficit sau în exces mărimea T(x) care, în mod teoretic, este stabilită prin relația:

Scanned with OKEN Scanner

$$T(x) = \int_{x+k}^{x+k+1} S(u)\,du \qquad (8.112)$$

Rezumându-ne la aria rectangulară ABCD, în condițiile în care "S" este o funcție în scară, rezultă:

$$S(x+k+1) \leq \int_{x+k}^{x+k+1} S(u)\,du, \quad k = 0, 1, 2 \ldots \omega - x - 1,$$

și deci: $T(x) = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} \int_{x+k}^{x+k+1} S(u)\,du \geq \sum_{k=0}^{\omega-x-1} S(x+k+1)$

În cazul ariei rectangulare AB'C'D, obținem:

$$\int_{x+k}^{x+k+1} S(u)\,du \leq S(x+k), \quad k = 0, 1, 2, \ldots \omega - x - 1,$$

de unde:

$$T(x) = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} \int_{x+k}^{x+k+1} S(u)\,du \leq \sum_{k=0}^{\omega-x-1} S(x+K)$$

Combinând cele două relații de calcul pentru mărimea T(x), rezultă:

$$\sum_{k=0}^{\omega-x-1} S(x+k+1) \leq T(x) \leq \sum_{k=0}^{\omega-x-1} S(x+K) \qquad (8.113)$$

unde extremitățile ancadramentului sunt sumele Darboux, inferioară și superioară, asociate decupajului.

Relația anterioară se poate scrie:

$$\sum_{k=1}^{\omega-x} S(x+K) \leq T(x) \leq \sum_{k=0}^{\omega-x} S(x+K);$$

sau:

$$\sum_{k=1}^{\omega-x} S(x+K) \leq T(x) \leq S(s) + \sum_{k=1}^{\omega-x} S(x+K) \qquad (8.114)$$

Din această ultimă relație, rezultă:

$$e(x) \leq \overset{0}{e}(x) \leq 1 + e(x) \qquad (8.115)$$

Cu alte cuvinte, oricare din punctele intervalului [e(x), 1 + e(x)] poate estima valoarea teoretică $\overset{o}{e}_{(x)}$ cu o incertitudine absolută egală cu unitatea.

Se pot deduce trei valori aproximative ale speranței matematice de viață complete $\overset{o}{e}_{(x}$ corespunzătoare extremităților și mijlocului intervalului încadrat [e(x), 1 + e(x)]:

Scanned with OKEN Scanner

$$\hat{e}_1 = e(x) \tag{8.116}$$

$$\hat{e}_2 = 1 + e(x) \tag{8.117}$$

$$\hat{e}_3 = \frac{1}{2} + e(x) \tag{8.118}$$

Mărimile $\hat{e}_1$ şi $\hat{e}_2$ sunt valori aproximative ale speranţei matematice de viaţă, în deficit şi în exces.

Aceste două valori posedă fiecare o incertitudine absolută egală cu unitatea, în timp ce valoarea aproximativă $\hat{e}_3$ are o incertitudine absolută egală cu 1/2. Putem aprecia valoarea aproximativă $\hat{e}_3$ ca fiind cea mai bună, comparativ cu valorile $\hat{e}_1$ şi $\hat{e}_2$.

Estimarea speranţei matematice de viaţă completă în ipoteza repartiţiei uniforme a deceselor în interval

Ne propunem să definim mărimea T(x) definită prin expresia $T(x) = \int_x^{\omega} S(u)\,du$. În condiţiile în care "x" şi "ω" sunt numere întregi, pentru simplificare descompunem intervalul (x, ω) în ω - x intervale consecutive (x + K, x + K + 1) de lungime egală cu unitatea.

În graficul din fig. 8.15 se prezintă un segment al funcţiei teoretice de supravieţuire, care este de fapt necunoscută şi funcţia de supravieţuire liniară în intervalul (x + k, x + k + 1) - respectiv arcul BC şi coarda BC.

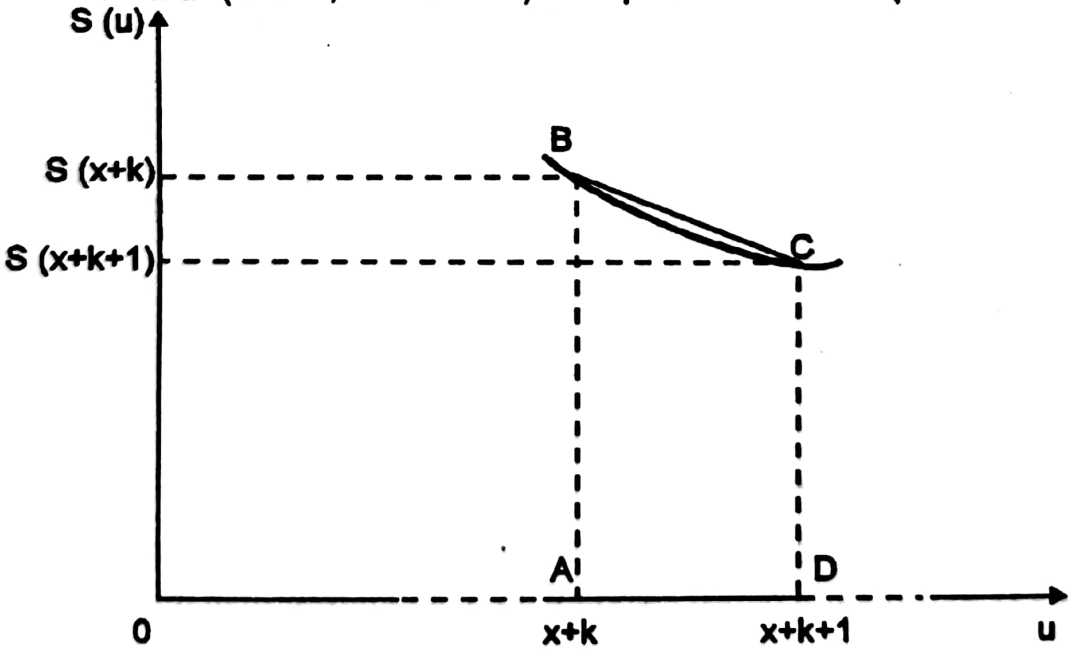


Fig. 8.15. Funcţia de supravieţuire teoretică şi funcţia de supravieţuire liniară, în intervalul (x + k, x + k + 1).

Scanned with OKEN Scanner

Pe baza acestui decupaj, putem scrie:

$$T(x) = \int_x^{x+1} S(u)\,du + \ldots + \int_{\omega-1}^{\omega} S(u)\,du$$

sau

$$T(x) = \sum_{k=0}^{\omega-x-1} \int_{x+k}^{x+k+1} S(u)\,du \qquad (8.119)$$

Integrala măsoară aria trapezului ABCD cu înălțimea egală cu unitatea și bazele S(x + k) și S(x + k + 1). Rezultă:

$$\int_{x+k}^{x+k+1} S(u)\,du = \frac{S(x+k) + S(x+k+1)}{2}$$

Generalizând:

$$T(x) = \frac{S(x) + S(x+1)}{2} + \frac{S(x+1) + S(x+2)}{2} + \ldots + \frac{S(\omega-1) + S(\omega)}{2} =$$

$$= \frac{S(x)}{2} + S(x+1) + S(x+2) + \ldots + S(\omega-1) + \frac{S(\omega)}{2}$$

Ținând seama de faptul că $S(\omega) = 0$, rezultă:

$$T(x) = \frac{S(x)}{2} + \sum_{k=1}^{\omega-x-1} S(x+k) \qquad (8.120)$$

În acest caz particular, speranța matematică de viață completă la vârsta x este:

$$\overset{0}{e}_x = \frac{1}{2} + \frac{1}{S(x)} \sum_{k=1}^{\omega-x-1} S(x+k) \quad \text{sau} \qquad (8.121)$$

$$\overset{0}{e}_x = \frac{1}{2} + \frac{1}{S(x)} \sum_{k=1}^{\infty} S(x+k), \quad \text{adică} \qquad (8.122)$$

$$\overset{o}{e}_x = \frac{1}{2} + e(x) \qquad (8.123)$$

Cu alte cuvinte, speranța matematică de viață redusă, estimează speranța matematică de viață completă cu o incertitudine absolută maximă, egală cu 1/2 ani viață.

Scanned with OKEN Scanner

Estimarea speranței matematice de viață completă în baza formulei Euler - Mac Laurin

Dezvoltarea în serie pe baza formulei Euler - Mac Laurin se bazează pe următoarea supoziție: dacă "u" este o funcție reală a unei variabile reale, continuă și derivabilă, atunci:

$$\sum_{k=0}^{n-1} u(k) = \int_0^n u(t)\,dt - \frac{1}{2}[u(n) - u(0)] + \frac{1}{12}[u'(n) - u'(0)] + \dots$$

Aplicăm această relație formulei de calcul a speranței matematice de viață incompletă, de forma:

$$e(x) = \frac{1}{S(x)} \sum_{k=0}^{\infty} S(x+k) - 1$$

Funcția de supraviețuire este continuă și derivabilă, fiind deci posibilă aplicarea formulei Euler - Mac Laurin.

Deci:

$$\sum_{k=0}^{\infty} S(x+k) = \int_0^{+\infty} S(x+t)\,dt - \frac{1}{2}[S(+\infty) - S(x)] +$$

$$+ \frac{1}{12}[S'(+\infty) - S'(x)] + \dots$$

Ținând seama de faptul că $S(x) = 0$, pentru $\forall x \geq \omega$, se obține $S(+\infty) = 0$ și $S'(+\infty) = 0$.

Rezultă deci:

$$\sum_{k=0}^{\infty} S(x+k) = \int_0^{+\infty} S(x+t)\,dt + \frac{1}{2} \cdot S(x) - \frac{1}{12} S'(x) + \dots$$

Împărțind fiecare membru al celor două părți ale egalității prin $S(x)$, obținem:

$$\frac{1}{S(x)} \sum_{k=0}^{\infty} S(x+k) = \frac{1}{S(x)} \int_0^{+\infty} S(x+t)\,dt + \frac{1}{2} - \frac{1}{12} \frac{S'(x)}{S(x)} + \dots$$

Această ultimă relație devine:

$$\overset{o}{e}(x) = \frac{1}{S(x)} \int_0^{+\infty} S(x+t)\,dt + \frac{1}{2} - \frac{1}{12} \mu(x) + \dots \qquad (8.124)$$

care reprezintă de fapt o relație de legătură între $e(x)$ și $\overset{0}{e}(x)$, adică:

$$\overset{o}{e}(x) = e(x) + \frac{1}{2} - \frac{1}{12} \mu(x) + \dots \qquad (8.125)$$

Restrângând dezvoltarea în serie la primii trei termeni,

Scanned with OKEN Scanner

$$\overset{o}{e}(x) = e(x) + \frac{1}{2} - \frac{1}{12}\mu(x) \qquad (8.126)$$

Această relație reprezintă o nouă aproximare a speranței matematice de viață completă. Ea constă deci în adunarea termenului $\left[\frac{1}{2} - \frac{1}{12}\mu(x)\right]$ la speranța de viață incompletă e(x) în fiecare caz în care $\mu(x)$ poate fi determinat.

Ținând seama de faptul că $\mu(x)$ este o valoare totdeauna pozitivă ca și de faptul că termenii următori termenului $\frac{1}{12}\mu(x)$ sunt neglijabili, mărimea $e(x) + \frac{1}{2}$ apare ca o aproximare în exces a speranței matematice de viață complete.

Reprezentarea grafică a "speranței matematice de viață", ca funcție de tip continuu, se poate urmări în fig. 8.16.

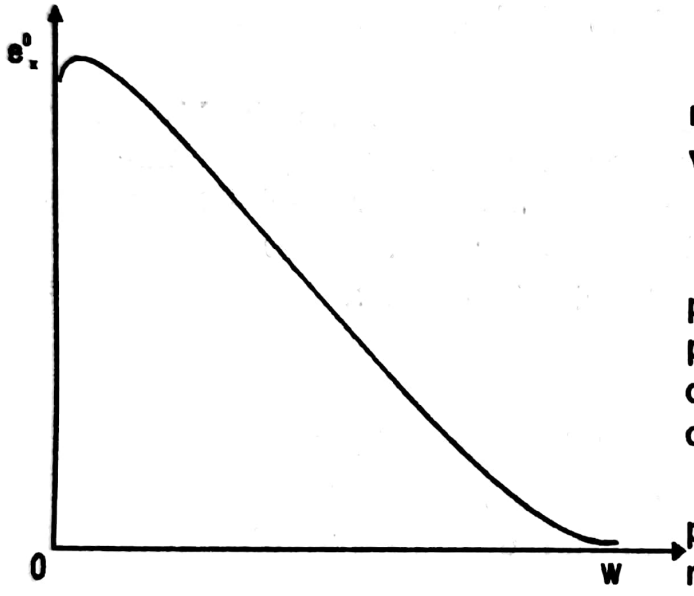


Fig. 8.16. Evoluția speranței matematice de viață în funcție de vârstă

Reprezentarea grafică se prezintă ca un mijloc eficient pentru studiile comparative diferențiale sau pentru analizele de dinamică.

Poate părea surprinzătoare, la prima vedere, evoluția speranței matematice de viață în aria vârstelor de la începutul vieții. Se va putea constata faptul paradoxal că $\overset{0}{e}_1 > \overset{0}{e}_0$.

De asemenea, deși, după vârsta de un an, speranța matematică de viață scade pe măsura înaintării în vârstă, se mențin o perioadă de timp nivelurile mai ridicate, comparativ cu vârsta de zero ani.

În tabelele de mortalitate actuale, speranța matematică de viață la vârsta de zero ani, cunoscută sub denumirea de "durata medie a vieții", este egalizată de-abia la vârsta de 3-4 ani. În tabela de mortalitate din anul 1930, această egalizare se produce după vârsta de 20 ani.

Fenomenul este cunoscut în Demografie sub denumirea de "**paradoxul duratei medii a vieții**" și își găsește explicația în diferența accentuată dintre

Scanned with OKEN Scanner

probabilitatea de deces la zero ani și probabilitatea de deces la vârsta imediat următoare.

Prezentând modul de calcul al speranței matematice de viață s- a putut constata că nivelul acesteia rezultă din raportul: $\frac{T(x)}{S(x)}$. Ca urmare:

$$\overset{\circ}{e}_0 = \frac{T(0)}{S(0)} \quad \text{și}$$

$$\overset{\circ}{e}_1 = \frac{T(1)}{S(1)} \quad \text{și}$$

În condițiile în care $\overset{\circ}{e}_0 < \overset{\circ}{e}_1$ rezultă:

$$\frac{T(0)}{S(0)} < \frac{T(1)}{S(1)} \quad \text{sau} \quad \frac{S(1)}{S(0)} < \frac{T(1)}{T(0)}$$

Din relația de mai sus se deduce faptul că, la începutul vieții, ritmul de scădere a numărului de supraviețuitori este mai mare decât ritmul scăderii numărului total de om-ani viață, determinând apariția "paradoxului duratei medii a vieții".

Explicația este logică, deoarece, dacă nivelul indicatorului T(x) depinde de modul în care se distribuie masa deceselor în intervalul (x, ω), numărul de supraviețuitori S(x) depinde exclusiv de numărul supraviețuitorilor vârstei anterioare și masa deceselor în intervalul de vârstă (x - 1, x).

Nivelul relativ ridicat al mortalității infantile este cauza exclusivă a "paradoxului duratei medii a vieții"

Câteva relații între funcțiile tabelei de mortalitate

Se poate constata faptul că diferitele funcții ale tabelei de mortalitate pot fi exprimate prin intermediul funcției de supraviețuire (tabele de supraviețuire propriu-zisă) sau al funcției deceselor (tabele de mortalitate propriu-zisă).

Pe parcursul prezentării funcției deceselor, am definit și probabilitatea instantanee de deces, prin relația:

$$\mu(x) = \frac{d \log S(x)}{d(x)}$$

Integrând această ecuație diferențială, se obține expresia analitică a funcției S(x) în funcție de $\mu(x)$, echivalând de fapt cu formularea unei scheme sau tabele de mortalitate.

Făcând o schimbare de variabile, relația anterioară se poate scrie:

$$\mu(v) = \frac{d \log S(v)}{d(v)},$$

ceea ce echivalează cu:

Scanned with OKEN Scanner

$$d \log S(v) = -\mu(v)\, dv$$

Integrând această relație pe domeniul de definiție (0, x) obținem:

$$\int_0^x d \log S(v) = -\int_0^x \mu(v)\, dv,$$

de unde:

$$\log \frac{S(x)}{S(0)} = -\int_0^x \mu(v)\, dv \qquad (8.127)$$

În viziune exponențială, cei doi membri ai acestei ultime relații conduc la:

$$S(x) = S(0)\, e^{-\int_0^x \mu(v)\, dv} \qquad (8.128)$$

în care "e" reprezintă baza logaritmilor neperieni.

Din ultima relație se deduce cu ușurință expresia probabilității de supraviețuire:

$$p(x,t) = e^{-\int_x^{x+t} \mu(v)\, dv} \qquad (8.129)$$

și

$$p(x,t) = e^{-\int_0^t \mu(x+v)\, dv} \qquad (8.130)$$

Ținând seama de complementaritatea funcțiilor probabilității de supraviețuire și probabilității de deces, se deduce:

$$q(x,t) = 1 - e^{-\int_0^t \mu(v)\, dv} \qquad (8.131)$$

Chestionar de control

- Precizați conținutul indicatorilor principali și secundari ai tabelei de mortalitate și metodele de calcul specifice fiecărui indicator.
- Care sunt principalele metode de elaborare a tabelelor de mortalitate? Precizați avantajele fiecărei metode.
- Cum se elaborează tabela de mortalitate de moment? Cum se determină probabilitatea de deces în funcție de diversele categorii de vârstă?

Scanned with OKEN Scanner

- Cum se stabilește nivelul indicatorilor în tabela prescurtată de mortalitate?
- Modul de elaborare și utilitatea tabelelor de mortalitate pe cauze de deces.
- Cum au fost elaborate tabelele de mortalitate tip O.N.U., și în ce situații se recomandă utilizarea lor?
- Care este justificarea abordării funcțiilor biometrice ca funcții de tip continuu?
- Prezentați grafic principalele funcții biometrice și comentați posibilitățile de analiză oferite de reprezentările grafice.
- Explicați apariția paradoxului "duratei medii" a vieții.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 9

Natalitatea, nupţialitatea şi divorţialitatea populaţiei

Analiza longitudinală a fenomenelor mişcării naturale include, în mod necesar, şi fenomenele care determină intrările în sistemul populaţiei. Între aceste fenomene un rol deosebit revine natalităţii, fenomen care, aşa cum arătam cu alt prilej, determină esenţa politicii demografice a unui stat.

Natalitatea este funcţie de vârstă şi timp, deci se pretează a fi analizată în viziunea variabilelor de tip continuu.

Spre deosebire de mortalitate, care suportă în măsură redusă influenţa altor fenomene demografice*, fenomenul natalităţii este puternic influenţat de mortalitate. Este uşor de intuit că, mai înainte de a "naşte", o persoană de sex feminin trebuie să "supravieţuiască" - evenimentul deces anulând posibilitatea de manifestare a oricărui alt eveniment demografic.

Interferenţa dintre mortalitate şi celelalte fenomene ale mişcării naturale şi migratorii va fi avută în vedere în toate situaţiile în care se realizează analize de tip longitudinal.

9.1. Natalitatea populaţiei

Defineam fenomenul natalităţii ca masă a născuţilor vii într-o anumită perioadă de timp.

În analiza de tip continuu se urmăreşte apariţia evenimentului "naştere" în funcţie de vârstă, în cadrul unor perioade delimitate. De regulă, se face abstracţie de faptul că naşterile pot fi "duble", "triple" ş.a.m.d., considerând că fiecărui eveniment înregistrat îi corespunde un născut viu.

Spre deosebire de mortalitate, în cazul căreia evenimentul "deces" este unic, în privinţa născuţilor vii trebuie să avem în vedere că evenimentul este repetitiv, de-a lungul perioadei fertile o persoană de sex feminin putând avea mai mulţi născuţi vii. Aceasta înseamnă că masa născuţilor vii poate fi structurată, nu numai în funcţie de vârstă şi perioada producerii evenimentului, ci şi în funcţie de rangul născutului viu.

---

* Se aminteşte faptul că intensitatea mortalităţii este mai ridicată în cazul persoanelor cu statut de necăsătorit, divorţat sau văduv.

Scanned with OKEN Scanner

Toate aceste elemente imprimă un anumit specific analizei longitudinale a fertilităţii populaţiei, prin intermediul tabelelor de fertilitate, comparativ cu metodele aplicate în cazul mortalităţii.

Considerând evenimentul "naştere" ca funcţie de vârstă şi timp, putem defini funcţia densităţii de probabilitate ca şi funcţia de repartiţie.

Notând cu $n\ (t,\Delta t)$ numărul de născuţi vii în cadrul colectivităţii studiate în intervalul de timp $(t, t+\Delta t)$, raportul:

$$\frac{n\ (t, \Delta T)}{\Delta t}$$

reprezintă **densitatea medie** a născuţilor vii în unitatea de timp, în intervalul $(t, t+\Delta t)$.

Denumim **densitatea instantanee** (punctuală) a născuţilor, limita către care tinde densitatea medie $n\ (t,\Delta t)/\ \Delta t$ când Δt tinde către zero. Dacă acestă limită există, ea apare sub forma:

$$N\ (t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{n\ (t,\Delta t)}{\Delta t} \qquad (9.1)$$

Vom avea deci funcţia densităţii instantanee a născuţilor vii "N" pentru care N(t) reprezintă densitatea instantanee în momentul t.

Din relaţia anterioară se deduce:

$$n\ (t, \Delta t) = N\ (t)\ \Delta t + o\ (\Delta t)\ , \qquad (9.2)$$

unde $o(\Delta t)$ este un infinit mic de ordin superior în raport cu Δt.

Studiul longitudinal al natalităţii se confundă, de fapt, cu studiul fertilităţii populaţiei feminine din contingentul fertil. Analizei de tip continuu îi este proprie funcţia de fertilitate. Referitor la această funcţie se pot studia:

- densitatea pe vârste la naştere într-o generaţie feminină;

- densitatea pe vârste la naştere pentru o femeie aparţinând de o anumită generaţie.

În legătură cu primul aspect, considerăm o generaţie de fete născute la aceeaşi dată şi având efectivul iniţial de mărime S(o). Facem abstracţie de influenţa riscului de deces şi considerăm colectivitatea de tip închis. Ne interesează repartiţia născuţilor vii pentru această generaţie, la diverse vârste, în limita contingentului fertil.

Dacă notăm cu $n(x,\Delta x)$ numărul de născuţi vii în intervalul de vârstă $(x, x+\Delta x)$, funcţia $n(x,\Delta x)$ este independentă de timp.

Densitatea medie a numărului de născuţi vii în intervalul de timp $(x, x+\Delta x)$, se obţine pe baza relaţiei:

$$\frac{n\ (x,\Delta x)}{\Delta x}\ ,$$

care, prin trecerea la limită, permite determinarea funcţiei densităţii instantanee a născuţilor vii:

$$N(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{n(x, \Delta x)}{\Delta x} \qquad (9.3)$$

sub rezerva existenţei unei astfel de limite.

Din relaţia anterioară se deduce:

$$n(x, \Delta x) = N(x)\,\Delta x + 0(\Delta x), \qquad (9.4)$$

unde $0(\Delta x)$ este un infinit de ordin superior în raport cu Δx.

Funcţia densităţii punctuale nu este altceva decât repartiţia născuţilor vii în funcţie de vârsta mamei, fiind cunoscută şi sub denumirea de funcţia calendaristică a naşterilor în generaţie, când efectivele de născuţi vii sunt exprimate în termeni absoluţi.

În cazul urmăririi densităţii după vârsta la naştere pentru o persoană din generaţia de femei, să notăm cu "f" funcţia densităţii instantanee. Legătura dintre funcţia "f" şi funcţia "N" este dată de relaţia:

$$f(x) = \frac{N(x)}{S(0)}, \quad \forall\ x \qquad (9.5)$$

Din relaţia (9.4) şi (9.5) rezultă:

$$\frac{n(x, \Delta x)}{S(0)} = f(x)\,\Delta x + 0(\Delta x) \qquad (9.6)$$

unde $o(\Delta x)$ este un infinit de ordin superior în raport cu Δx.

Mărimea $f(x)\Delta x$ reprezintă de fapt numărul de născuţi vii pentru o femeie din generaţie în intervalul de vârstă $(x, x+\Delta x)$, de unde:

$$f(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{n(x, \Delta x)}{S(0)\,\Delta x} \qquad (9.7)$$

Se poate considera că raportul $\frac{n(x, \Delta x)}{S(0)\,\Delta x}$ nu este altceva decât rata de fertilitate pentru o femeie de vârstă "x" în intervalul de la "x" la "$x+\Delta x$" sau, ceea ce este acelaşi lucru, rata instantanee de fertilitate la vârsta "x" pentru generaţia de femei.

Câteva proprietăţi ale funcţiei de fertilitate

Dacă notăm limitele perioadei fertile (intervalul intergenesic) cu literele "α" şi "β", rezultă:

$$f(x) = 0, \qquad \forall\ x \notin (\alpha, \beta) \qquad (9.8)$$

Aceasta înseamnă că am convenit că o femeie nu poate naşte în afara limitelor de vârstă delimitate de intervalul (α, β).

Considerând funcţia "f" continuă, rezultă că este integrabilă pe toată semidreapta real-pozitivă.

Numărul de copii născuţi în intervalul (a, a+h) de către o femeie din generaţie se determină integrând funcţia "f" pe intervalul de definiţie (a, a+h):

$$n_{(a,a+h)} = \int_a^{a+h} f(x)\, dx \tag{9.9}$$

Dacă facem schimbarea de variabile, putem defini:

$$D(x) = \int_\alpha^x f(v)\, dv, \quad \forall\ x \tag{9.10}$$

unde funcţia D apare ca funcţie a pragului superior al integralei definite $\int_\alpha^x f(v)\, dv$, fiind deci derivabilă şi verificând relaţia:

$$\frac{dD(x)}{dx} = D'(x) = f(x), \quad \forall\ x \tag{9.11}$$

Funcţia "D" este o funcţie nedescrescătoare şi beneficiază de proprietăţile:

$$D(x) = 0, \quad \forall x \le \alpha \tag{9.12}$$

$$D(x) = D(\beta), \quad \forall x \ge \beta \tag{9.13}$$

$$\int_x^{x+h} f(v)\, dv = D(x+h) - D(x) \tag{9.14}$$

Dacă asociem funcţiei f, o funcţie f^* definită prin relaţia:

$$f^*(x) = \frac{f(x)}{D(\beta)}, \quad \forall\ x, \tag{9.15}$$

atunci avem:

$$f^*(x) \ge 0, \quad \forall\ x \quad şi \tag{9.16}$$

$$\int_\alpha^\beta f^*(x)\, dx = 1 \tag{9.17}$$

Funcţia f^* exprimă repartiţia pe vârste în condiţiile unei descendenţe finale egale cu unitatea. Mărimea $f^*(x)x$ este o valoare aproximativă a probabilităţii ca o femeie din generaţie să nască în intervalul de vârstă (x, x+x).

Dacă "X" este vârsta la naştere pentru o femeie oarecare din generaţie, atunci putem nota:

$$P_r\{x < X < x + \Delta x\} = f^*(x)\Delta x + o(\Delta x), \tag{9.18}$$

Scanned with OKEN Scanner

unde o(Δx) este un infinit de ordin superior în raport cu "x".

Se poate asocia funcţiei f^* o funcţie D^*, definită prin relaţia:

$$D^*(x) = \frac{D(x)}{D(\beta)}, \quad \forall\ x \tag{9.19}$$

Funcţia $D^*(x)$ este de fapt funcţia de repartiţie a variabilei aleatoare "X". Rezultă:

$$D^*(x) = \int_{\alpha}^{x} f^*(v)\,dv, \quad \forall\ x \tag{9.20}$$

de unde:

$$D^*(x) = \frac{\int_{\alpha}^{x} f(v)\,dv}{D(\beta)}$$

Se constată deci că funcţia calendaristică a naşterilor pentru o generaţie feminină se poate exprima în cifre absolute, în două moduri: fie prin intermediul funcţiei de densitate N pentru ansamblul generaţiei, fie prin intermediul funcţiei de fertilitate pentru o femeie care face parte din generaţia respectivă.

După aceste considerente matematice, reprezentând fundamentarea analizei fertilităţii prin intermediul funcţiilor de tip continuu, vom urmări modul de analiză utilizat în practică pentru caracterizarea fertilităţii populaţiei din contingentul fertil feminin.

Ca şi în cazul analizei longitudinale a mortalităţii, instrumentul principal prin intermediul căruia se realizează analiza longitudinală îl reprezintă **"tabela de fertilitate"**.

Fenomenul fertilităţii poate fi studiat în mod distinct, pe generaţii de femei, urmând efectivul de născuţi vii pentru fiecare generaţie, paralel cu înaintarea în vârstă, pe parcursul întregii perioade fertile.

Pentru început să facem abstracţie de rangul născutului viu. Dacă vom înregistra efectivul născuţilor vii între două aniversări succesive şi numărul de femei supravieţuitoare, la aniversarea fiecărei vârste, în intervalul de 15-50 ani, se poate elabora, în final, **"tabela de fertilitate"** a generaţiei, conţinând următorii indicatori:

Scanned with OKEN Scanner

Tabela de fertilitate a generaţiei de femei ...

Vârsta mamei	Numărul de supravieţuitoare la vârsta "x" S(x)	Numărul născuţilor vii în intervalul de vârstă de la x la x + 1 ani ($N_{x/x+1}$)	Probabilitatea de fertilitate la vârsta "x" f(x)	Probabilitatea de infertilitate la vârsta x $\eta(x)$
15	S_{15}	N_{15}	f_{15}	η_{15}
16	S_{16}	N_{16}	f_{16}	η_{16}
17	S_{17}	N_{17}	f_{17}	η_{17}
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
48	S_{48}	N_{48}	f_{48}	η_{48}
49	S_{49}	N_{49}	f_{49}	η_{49}
50	S_{50}	–	–	–

De la început, este evident faptul că o asemenea tabelă înregistrează efectul mortalităţii asupra generaţiei de femei, pe intervalul de vârstă de la 15-50 ani. Seria datelor din coloana S_x reprezintă tabela parţială de supravieţuire a generaţiei feminine. Corelată cu seria datelor din coloana numărului născuţilor vii pe vârste, permite determinarea probabilităţilor de fertilitate.

$$f(x) = \frac{N_x}{S_x} \tag{9.21}$$

Probabilitatea de infertilitate la vârsta "x" se determină pe baza relaţiei de complementaritate:

$$\eta(x) = 1 - f(x) \tag{9.22}$$

Pe baza datelor din tabelă se determină "descendenţa finală" a generaţiei de femei, indicând numărul de născuţi vii care revine în medie unei persoane supravieţuitoare la vârsta de 15 ani:

$$d_f = \frac{\sum_{x=15}^{49} Nx}{F_{15}} \tag{9.23}$$

Principiile de elaborare a tabelei de fertilitate, prezentate anterior, pot fi urmărite în reţeaua demografică (fig. 9.1).

Aceste principii pot ridica unele inconveniente şi obiecţii:

Scanned with OKEN Scanner

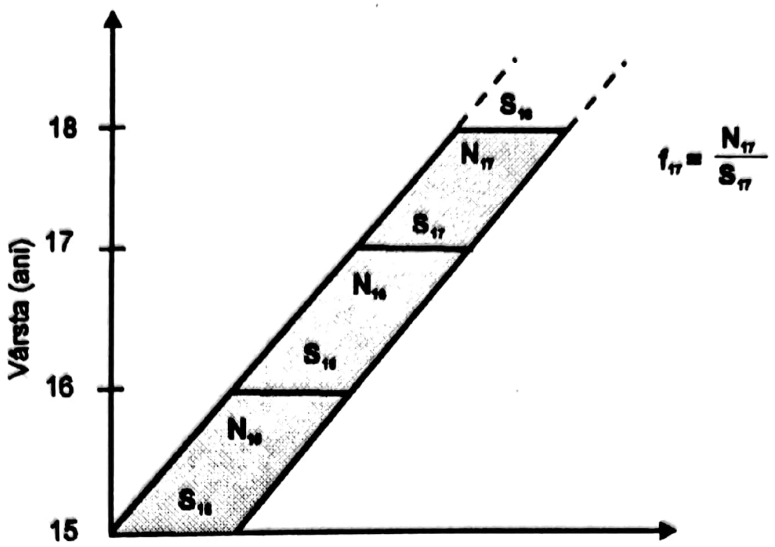


Fig. 9.1. Colectivităţi de născuţi vii în reţeaua demografică

- în intervalul de vârstă de la "x" la "x+1" unele persoane pot naşte de două ori (cazurile sunt însă foarte reduse şi nu contravin conceptului de probabilitate);

- masa născuţilor vii (N_x) cuprinde şi naşterile de gemeni, tripleţi etc., mărind artificial riscul de fertilitate. Ca urmare ar trebui să se ia în considerare numărul naşterilor din care rezultă născuţii vii şi nu efectivul născuţilor. Se cunoaşte însă faptul că proporţia naşterilor gemelare, triple ş.a.m.d. este redusă;

- se întâmpină o serie de greutăţi în legătură cu stabilirea numărului de femei supravieţuitoare la diverse vârste, motiv pentru care, în practică, nu se elaborează tabele de fertilitate într-o asemenea manieră.

De obicei, pentru elaborarea tabelelor de fertilitate pe generaţii, pe baza principiilor observării selective, se interoghează un contingent de 1000 sau 10 000 femei, la împlinirea vârstei de 50 de ani, asupra numărului născuţilor vii şi a vârstei pe care o aveau la naşterea fiecărui copil. Această observare retrospectivă, recomandabilă prin comoditatea obţinerii informaţiilor, permite elaborarea în final a **"tabelului de fertilitate"**, conţinând următorii indicatori:

Vârsta	Numărul născuţilor vii în intervalul de vârstă de la "x" la "x+1" N_x	Efectivul cumulat al născuţilor vii $\sum N_x$
15	N_{15}	N_{15}
16	N_{16}	$N15 + N_{16}$
17	N_{17}	$N15 + N_{16} + N_{17}$

Scanned with OKEN Scanner

Vârsta	Numărul născuţilor vii în intervalul de vârstă de la "x" la "x + 1" N_x	Efectivul cumulat al născuţilor vii $\sum N_x$
. . .	. . .	. . .
48	N_{48}	$\sum_{x=15}^{48} N x$
49	N_{49}	$\sum_{x=15}^{49} N x$

Pe baza datelor din tabelul fertilităţii se poate determina "descendenţa finală":

$$d_f = \frac{\sum_{x=15}^{49} N x}{10.000} \qquad (9.24)$$

De asemenea, se poate stabili vârsta medie a mamelor la naşterea copiilor, ca medie aritmetică ponderată a vârstei "x" cu efectivul de născuţi vii corespunzător fiecărei vârste "N_x".

Tabelul de fertilitate nu conţine probabilităţile de fertilitate, deoarece informaţiile se referă la o colectivitate de femei care au supravieţuit pe întreaga durată a perioadei fertile (15-49 ani).

De altfel şi "descendenţa finală", determinată pe baza unui astfel de tabel, nu are acelaşi conţinut ca indicatorul prezentat anterior (9.23).

Indiferent de modul de observare a generaţiei feminine - continuă sau retrospectivă - nu trebuie să pierdem din vedere faptul că fertilitatea se diferenţiază net în funcţie de **starea civilă.**

De asemenea, numărul născuţilor vii de către un cuplu căsătorit depinde, printre altele, de durata perioadei fertile conjugale. Potenţial vorbind, o femeie care se căsătoreşte la vârsta de 16 ani are posibilitatea de a naşte un număr de copii mult mai mare decât o femeie care se căsătoreşte la vârsta de 30 ani.

Probabilitatea de fertilitate este în funcţie de **vârstă**, de **durata căsătoriei**, dar se diferenţiază semnificativ şi în funcţie de **rangul născutului viu**.

Toate aceste elemente specifice impun o serie de precauţii în formularea concluziilor referitoare la legea de fertilitate, oferă posibilitatea elaborării

Scanned with OKEN Scanner

unei game diversificate de tabele de fertilitate, pe baza unor cohorte specifice.

Tabele de fertilitate în cohorte specifice. Definind "cohorta" din punct de vedere demografic, precizăm faptul că aceasta corespunde unei colectivităţi de populaţie care a înregistrat un anumit eveniment demografic, în decursul aceleiaşi perioade de timp, de obicei un an calendaristic.

Pornind de la considerentul că fertilitatea este condiţionată, în ultimă instanţă, de starea civilă, de opţiunea cuplului pentru un anumit număr de născuţi vii şi stadiul de realizare a acestei opţiuni, se recomandă ca instrumente de analiză a fenomenului **tabelul de fertilitate în funcţie de durata căsătoriei** (tabel de fertilitate legitimă) şi **tabele de fertilitate de rang.**

Tabelul de fertilitate legitimă se poate elabora fie prin observare continuă, fie prin observare retrospectivă. Cohorta specifică ce face obiectul analizei este, de obicei, colectivitatea femeilor căsătorite în acelaşi an calendaristic. Pentru aceste femei se urmăreşte efectivul de născuţi vii, în funcţie de timpul scurs de la încheierea căsătoriei.

În varianta observării continue, tabelul de fertilitate legitimă poate indica şi numărul femeilor care supravieţuiesc, la fiecare aniversare a căsătoriei şi care păstrează concomitent calitatea de "căsătorite", existând posibilitatea determinării riscului de fertilitate legitimă, între două aniversări succesive ale căsătoriei.

În practică se utilizează mai frecvent observarea retrospectivă, interogând un eşantion de 1 000 sau 10 000 de femei, care au depăşit limita superioară a vârstei contingentului fertil şi care s-au căsătorit în acelaşi an calendaristic, asupra numărului de născuţi vii şi a eşalonării acestora după timpul scurs de la încheierea căsătoriei. În baza acestor observaţii se elaborează tabelul de fertilitate legitimă care cuprinde următorii indicatori:

Durata căsătoriei	Numărul născuţilor vii între aniversările "x" la "x+1" N_x	Efectivul cumulat al născuţilor vii $(\sum N_x)$
0	N_0	N_0
1	N_1	$N_0 + N_1$
2	N_2	$N_0 + N_1 + N_2$
3	N_3	
. . .	. . .	. . .
33	N_{33}	.
34	N_{34}	$\sum_{x=0}^{34} N_x$

Pe baza tabelului se stabileşte descendenţa finală şi descendenţa după un anumit interval de la încheierea căsătoriei, raportând efectivul cumulat al născuţilor vii, la efectivul cohortei observate.

Asemenea tabele de fertilitate legitimă sunt deosebit de utile, în ipoteza combinării vârstei femeii cu durata căsătoriei. Se va putea observa faptul că descendenţa finală depinde nu numai de durata căsătoriei, ci şi de vârsta la care s-a încheiat căsătoria. De asemenea, s-a observat că, în condiţiile aceleiaşi vârste, fertilitatea este mai scăzută, cu cât căsătoria este mai veche.

Tabele de fertilitate de rang. Urmărind repartizarea născuţilor vii după rang şi durata căsătoriei (în cazul rangului 1) sau durata de timp scursă de la naşterea copilului de rang inferior (în cazul rangului 2 şi următoarele) se oferă posibilitatea elaborării **tabelelor de fertilitate de rang.**

Întrucât apariţia unui născut viu de un anumit rang nu este un eveniment "repetitiv", tabela de fertilitate de rang ne permite determinarea unor probabilităţi de fertilitate sau nonfertilitate pentru fiecare aniversare, precum şi a unui indicator sintetic care să exprime intensitatea fenomenului.

Să presupunem că se intenţionează elaborarea tabelei de fertilitate de rang 1. Cohorta specifică va fi constituită din totalitatea femeilor care se căsătoresc în acelaşi an calendaristic, înregistrând numărul născuţilor de rang 1, la fiecare aniversare a căsătoriei:

Tabelul de fertilitate legitimă - rang 1

Durata căsătoriei (x)	Nr.femeilor care nu au născut copii de rang 1 F_x^0	Efectivul născuţilor de rang 1 între aniversările "x" şi "x+1" $N1_{x/x+1}$	Probabilitatea de fertilit. de rang 1 (f_x^1)	Probabilit. de infertilitate pentru rang 1 (η_x^1)
0	F_0^0	N_0^1	f_0^1	η_0^1
1	F_1^0	N_1^1	f_1^1	η_1^1
2	F_2^0	N_2^1	f_2^1	η_2^1
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
34	F_{34}^0	N_{34}^1	f_{34}^1	η_{34}^1
35	F_{35}^0	$\sum_{x=0}^{34} N_x^1$	–	–

Între indicatorii tabelei există următoarele relaţii:

Scanned with OKEN Scanner

$$F^0_{x+1} = F^0_x - N^1_x \qquad (9.25)$$

$$F^0_x = F^0_0 - \sum_0^x N^1_x$$

Probabilitatea de fertilitate de rang 1, între aniversările "x" şi "x + 1", se stabileşte pe baza relaţiei:

$$f^1_x = \frac{N^1_x}{F^0_x} \quad , \qquad (9.26)$$

iar probabilitatea de infertilitate de rang 1, la intervalul aniversărilor "x" şi "x + 1", se determină pe baza relaţiei de complementaritate:

$$\eta^1_x = 1 - f^1_x \qquad \text{sau}$$

$$\eta^1_x = \frac{F^0_{x+1}}{F^0_x} \qquad (9.27)$$

Intensitatea fenomenului de fertilitate pentru rangul 1 se determină pe baza relaţiei:

$$f^1 = \frac{\sum_{x=0}^{34} N^1_x}{F^0_0} \quad \text{sau} \quad f^1 = 1 - \frac{F^0_{35}}{F^0_0} \quad , \qquad (9.28)$$

în care:

F^0_{35}= numărul femeilor infertile după încetarea perioadei de fertilitate.

Tabelele de fertilitate de rang 2 şi următoarele se elaborează pe baza aceloraşi principii, cu precizarea că, în asemenea cazuri, în prima coloană se va indica timpul scurs de la naşterea copilului de rang 1, 2... ş.a.m.d. (adică de rang imediat inferior), iar cohorta specifică se referă la femeile căsătorite care au născut deja copii de rang imediat inferior.

Similar tabelului de fertilitate legitimă, tabela de fertilitate de rang poate să ia în considerare şi vârsta mamei, concomitent cu timpul scurs de la încheierea căsătoriei sau de la naşterea copilului de rang inferior, rezultând o gamă largă de tabele, cu ajutorul cărora se studiază cele mai variate aspecte ale fenomenului fertilităţii.

Tabela de fertilitate de moment. Cea mai importantă deficienţă a tabelelor de fertilitate pe generaţii, indiferent de modul în care se realizează observarea fenqmenului - continuu sau retrospectiv - constă în faptul că oglindesc legitatea fertilităţii pentru o colectivitate de femei care şi-au încheiat perioada fertilă şi, ca urmare, indicatorii determinaţi nu servesc unor scopuri practice imediate.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru aprofundarea aspectelor privind fertilitatea populaţiei feminine, în perioada actuală, pe lângă metodele de analiză transversală, prezentate la început, se poate utiliza, cu deosebit succes, **tabela de fertilitate de moment.**

Principiul elaborării tabelei de moment se bazează pe convertirea analizei transversale în analiza longitudinală. Mai precis, pe baza informaţiilor referitoare la contingentul feminin fertil, pe vârste sau grupe cincinale de vârstă şi a numărului născuţilor vii, corespunzător fiecărei vârste, se determină intensitatea fertilităţii specifice, calculând ratele specifice de fertilitate.

Ulterior, pe baza acestor rate specifice de fertilitate pe vârste, se imaginează trecerea unei persoane de sex feminin prin toate vârstele contingentului fertil (15-49 ani) şi, în ipoteza că această persoană va înregistra la fiecare vârstă riscul de fertilitate indicat prin rata specifică, se determină o serie de indicatori care poartă amprenta unei optici de analiză longitudinală.

Indicatorii tabelei de fertilitate de moment sunt calculaţi şi prezentaţi într-un tabel statistic (vezi tabelul de la pagina următoare).

De obicei, tabela de fertilitate de moment se elaborează folosind informaţiile privind repartiţia femeilor din contingentul fertil şi a născuţilor vii, pe grupe cincinale de vârstă. Ca urmare, calculul indicatorilor tabelei trebuie să ţină seama de acest fapt.

Indicatorii prezentaţi în primele patru coloane nu necesită explicaţii suplimentare. Rata specifică de fertilitate (f_x) indică de fapt numărul mediu de născuţi vii ce revin unei persoane de sex feminin, la fiecare vârstă, în condiţiile intensităţii fenomenului din anul calendaristic pentru care se elaborează tabela:

$$f_x = \frac{N_x}{F_x} \qquad (9.29)$$

Dacă populaţia este repartizată pe grupe cincinale şi nu pe niveluri individuale de vârstă, trebuie să ţinem seama că numărul mediu de născuţi vii, indicat prin f_x, se repetă pentru fiecare an al grupei cincinale şi, ca urmare, în coloana următoare, se determină efectivul de născuţi vii pentru întreaga perioadă de cinci ani, prin multiplicarea corespunzătoare a ratelor specifice de fertilitate ($5 \cdot f_x$).

Deja, din acest moment, optica analizei transversale a dispărut, deoarece intensitatea fenomenului de fertilitate pe vârste, în anul "t", a fost transformată într-o categorie evolutivă.

Totalul numărului de născuţi vii de către o femeie, în întreaga perioadă a contingentului fertil, indicat prin expresia $5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x$, nu coincide cu rata generală de fertilitate (indicată pe rândul "total" al coloanei anterioare):

Scanned with OKEN Scanner

Tabele de fertilitate

Vârsta (grupe de vârstă) x	Numărul femeilor F_x	Numărul născuților vii N_x	Rata specifică de fertilitate f_x	Nr. de născuți vii în intervalul x/x+5 $5f_x$	Nr. de fete născute în intervalul x/x+5 $0{,}49 \cdot 5f_x$	Indice de supraviețuire $s_x = \frac{\bar{S}_x}{S_0}$	Nr. de fete care vor supraviețui până la vârsta mamei $0{,}49 \cdot 5f_x\, s_x$
15 - 19	$F_{15\text{-}19}$	$N_{15\text{-}19}$	$f_{15\text{-}19}$	$5 \cdot f_{15\text{-}19}$	$0{,}49\ 5\ f_{15\text{-}19}$	$\bar{S}_{17} / S_0$	
20 - 24	$F_{20\text{-}24}$	$N_{20\text{-}24}$	$f_{20\text{-}24}$	$5 \cdot f_{20\text{-}24}$	$0{,}49\ 5\ f_{20\text{-}24}$	$\bar{S}_{22} / S_0$	$0{,}49 \cdot 5 \cdot f_{20\text{-}24}\ s_{22}$
25 - 29	$F_{25\text{-}29}$	$N_{25\text{-}29}$	$f_{25\text{-}29}$	$5 \cdot f_{25\text{-}29}$	$0{,}49\ 5\ f_{25\text{-}29}$	$\bar{S}_{27} / S_0$	$0{,}49 \cdot 5 \cdot f_{25\text{-}29}\ s_{27}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
45 - 49	$F_{45\text{-}49}$	$N_{45\text{-}49}$	$f_{45\text{-}49}$	$5 \cdot f_{45\text{-}49}$	$0{,}49 \cdot 5 \cdot f_{45-49}$	$\bar{S}_{47} / S_0$	$0{,}49 \cdot 5 \cdot f_{45\text{-}49}\ s_{47}$
Total	$\sum_{x=15}^{49} F_x$	$\sum_{x=15}^{49} N_x$	$fg. = \frac{\sum N_x}{\sum F_x}$	$5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x$	$0{,}49 \cdot 5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x$	–	$0{,}49 \cdot 5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x \cdot s_x$

Scanned with OKEN Scanner

$$f_g \neq 5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x \qquad (9.30)$$

Această inegalitate este explicată prin aceea că, dacă rata generală de fertilitate arată de fapt numărul mediu al născuților vii ce revine unei femei, în limitele de vârstă ale contingentului fertil, în perioada unui an de zile, expresia $5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x$ indică efectivul pentru întreaga perioadă de 35 ani ai perioadei fertile.

Deci, făcând abstracție de influențele structurii pe vârste, influențe pe care le cumulează rata generală de fertilitate, egalitatea celor două expresii devine posibilă numai după multiplicarea fertilității generale cu 35:

$$35 \cdot f_g \approx 5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x \qquad (9.31)$$

Numărul mediu de născuți vii de către o femeie, în perioada fertilă, estimează descendența finală:

$$d_f = 5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x \qquad (9.32)$$

Din punctul de vedere al perspectivelor potențiale ale regimului de reproducere a populației, ne interesează îndeosebi **numărul mediu de fete pe care le naște mama de-a lungul perioadei fertile**, cunoscut în demografie sub denumirea de **indicele (rata) reproducerii brute (R)**:

$$R = 0{,}49 \cdot 5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x \qquad (9.33)$$

Dacă ținem seama de faptul că nu toate fetele născute vor supraviețui până la vârsta pe care o avea mama în momentul nașterii, se impune corectarea indicatorului anterior cu indicele de supraviețuire (s_x), stabilit pe baza datelor din ultima tabelă de mortalitate, elaborată pentru populația de sex feminin.

Se obține astfel **indicele reproducerii nete (R_0)**, semnificând numărul mediu de fete pe care le naște o mamă, în trecerea prin contingentul fertil și care vor supraviețui până la vârsta pe care o avea mama în momentul nașterii:

$$R_0 = 0{,}49 \cdot 5 \cdot \sum_{x=15}^{49} f_x \cdot s_x \qquad (9.34)$$

Scanned with OKEN Scanner

Acest ultim indicator arată adevărata putere de reproducere a contingentului fertil feminin, fiind mult mai sensibil la modificările intervenite în legitatea fertilităţii, comparativ cu indicatorii utilizaţi în analiza transversală.

Indicele reproducerii nete poate lua o gamă de valori pozitive, subunitare sau supraunitare:

$$R \leq 1$$
$$R_0 \geq 1 \qquad (9.35)$$

Dacă indicele reproducerii nete este subunitar, semnifică o subreproducere a contingentului fertil, adică, în condiţiile fertilităţii din anul de calcul, contingentul fertil nu-şi asigură propria reproducere. Dacă indicele reproducerii nete este egal cu unitatea ($R_0 = 1$), suntem în prezenţa unei reproduceri simple a contingentului fertil, iar un indice supraunitar ($R_0 > 1$) indică o reproducere lărgită a acestui contingent.

Fără îndoială că aprecierea perspectivelor reproducerii contingentului fertil feminin, prin intermediul indicelui reproducerii nete, rezultat dintr-o tabelă de fertilitate de moment, trebuie făcută cu multă circumspecţie, deoarece condiţiile care au stat la baza calculării acestui indice sunt foarte limitative.

Vom exemplifica metodologia elaborării tabelei de fertilitate, folosind efectivul populaţiei feminine din contingentul fertil la 1 iulie 1965, numărul născuţilor vii din acelaşi an şi informaţiile din tabela de mortalitate a populaţiei de sex feminin din perioada 1964 - 1967 (vezi tabelul de la pagina următoare).

Din tabela de fertilitate de moment se poate constata că, în condiţiile specifice anului 1965, descendenţa finală poate fi aproximată la 1,9 născuţi vii pentru fiecare persoană de sex feminin.

Indicele reproducerii brute, cu un nivel de 0,93374, dar mai ales indicele reproducerii nete ($R_0 = 0{,}87514$) atestă existenţa unor condiţii care nu favorizează nici măcar reproducerea simplă a contingentului fertil.

Desigur că această concluzie nu trebuie absolutizată, deoarece, pentru a se realiza presupusa perspectivă, nivelul indicelui reproducerii nete trebuie să se menţină subunitar o perioadă îndelungată de timp (25-30 ani).

Interesant de semnalat este faptul că, la nivelul anului 1965, rata generală de natalitate (14,6‰), corelată cu rata mortalităţii generale (8,6‰), nu sesiza un asemenea aspect al reproducerii populaţiei, din moment ce se înregistra un spor natural de 6 ‰.

Acest exemplu ilustrează încă o dată utilitatea tabelei de fertilitate şi a indicelui reproducerii nete, în studiul regimului de reproducere a populaţiei.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela de fertilitate pentru anul 1965

Grupa de vârstă x	Nr. persoanelor de sex feminin F_x	Numărul născuților vii Nx	Rata specifică de fertilitate f_x	Nr. de născuți vii în 5 ani $5 \cdot f_x$	Nr. născuților de sex feminin $0,49 \cdot 5 \cdot fx$	Indice de supraviețuire s_x	Nr. născuților de sex feminin care vor supraviețui până la vârsta mamei $0,49 \cdot 5 \cdot f_x \cdot s_x$
15 - 19	760 895	39 834	0,0524	0,2720	0,12838	0,94425	0,12122
20 - 24	656 697	92 393	0,1407	0,7035	0,34471	0,94088	0,32433
25 - 29	791 765	79 011	0,0998	0,4990	0,24451	0,93678	0,22904
30 - 34	776 291	41 549	0,0535	0,2675	0,13088	0,93159	0,12193
35 - 39	752 240	18 847	0,0251	0,1255	0,06149	0,92490	0,05687
40 - 44	681 910	6 094	0,0089	0,0445	0,02181	0,91587	0,01998
45 - 49	436 440	346	0,0008	0,0040	0,00196	0,90210	0,00177
Total	4 856 138	278 074*	0,0573	1,9060	0,93374	–	0,87514

* Nu au fost cuprinși 288 născuți vii de către femei sub 15 ani și peste 50 ani sau cu vârsta nedeclarată.

Scanned with OKEN Scanner

Indicele reproducerii nete este implicat în analiza regimului de reproducere a populaţiei şi prin intermediul aşa-numitului **indice intrinsec al creşterii naturale**, sau **indicele lui Lotka**.

Demograful american Fr. Lotka a observat că menţinerea pe o perioadă îndelungată a legii de fertilitate şi de mortalitate, în maniera în care acestea au fost implicate în calculul indicelui reproducerii nete, determină, la limită, o evoluţie a populaţiei către un model de populaţie stabilă* sau staţionară.

Într-o asemenea populaţie, indicele reproducerii nete (R_0), ritmul mediu anual al modificării efectivului (ρ) şi intervalul în ani, care desparte generaţia mamelor de generaţia fiicelor ($\bar{x}$), satisfac următoarea relaţie:

$$R_0 = (1 + \rho)^{\bar{x}}, \tag{9.36}$$

de unde:

$$\rho = \sqrt[\bar{x}]{R_0} - 1 \tag{9.37}$$

Intervalul în ani dintre generaţia mamelor şi generaţia fiicelor se asimilează cu indicatorul "vârsta medie" a femeilor din contingentul fertil, determinată ca medie aritmetică ponderată a vârstei, cu efectivul corespunzător, elemente care sunt evidenţiate în primele două coloane ale tabelei de fertilitate.

Stabilirea **indicelui Lotka** permite elaborarea modelului populaţiei stabile şi, deci, cunoaşterea structurii acesteia în funcţie de vârstă.

Din relaţia 9.37 se deduce:

$$\begin{aligned} R_0 > 1 &\rightarrow \rho > 0 \\ R_1 < 1 &\rightarrow \rho < 0 \end{aligned} \tag{9.38}$$

În primul caz, populaţia stabilă creşte, în timp ce, în al doilea caz, populaţia stabilă limită va descreşte ca efectiv.

În al treilea caz, se poate întâlni situaţia în care:

$$R_0 = 1 \rightarrow \rho = 0 \tag{9.39}$$

Se poate afirma, deci, că, în condiţiile menţinerii legii de fertilitate şi mortalitate pe o perioadă de timp îndelungată, indicele reproducerii nete,

---

* Definirea modelului populaţiei stabile se va face ulterior. Reţinem, deocamdată precizarea că populaţia stabilă creşte sau descreşte cu o anumită raţie, în condiţiile unei structuri pe vârste - invariabile. Populaţia staţionară nu-şi modifică nici efectivul, nici structura pe vârste.

Scanned with OKEN Scanner

egal cu unitatea, conduce către un ritm de creştere "zero" şi deci către un model de populaţie staţionară.

Fără îndoială, condiţiile impuse evoluţiei legii de fertilitate şi de mortalitate sunt foarte restrictive şi nu se realizează de obicei în practică.

9. 2. Nupţialitatea populaţiei

Instrumentul principal pentru analiza nupţialităţii populaţiei în viziune longitudinală îl constituie "tabela de nupţialitate". Ca şi în cazul fertilităţii, se poate adopta procedeul observării continue sau retrospective, precum şi metoda convertirii analizei transversale în analiză longitudinală, prin intermediul tabelei de nupţialitate de moment.

În ambele situaţii, se pot elabora tabele de nupţialitate pentru prime căsătorii, pe sexe, şi tabele de nupţialitate pentru recăsătorii. Importanţă deosebită prezintă tabela de nupţialitate a celibatarilor.

Urmărirea unei generaţii de celibatari, pe parcursul întregii perioade delimitate de vârstele nupţiabile, cu înregistrarea evenimentului "căsătorie" şi a deceselor în rândul acestora este dificil de realizat în practică, şi nu foarte utilă. Se contează de altfel pe faptul că riscul de deces, cu apariţie anterioară evenimentului "căsătorie", este relativ redus, în limitele vârstelor contingentelor nupţiabile. De aceea, elaborarea tabelelor de nupţialitate utilizează cu precădere observarea retrospectivă, solicitându-se unui eşantion de 1 000 sau 10 000 de persoane care au depăşit limita superioară de vârstă a contingentului nupţiabil, informaţii privind vârsta la căsătorie. Pe baza prelucrării acestora, se elaborează tabela de nupţialitate a celibatarilor, având următorii indicatori:

Tabela de nupţialitate - sex feminin

Vârsta (x)	Numărul celibatarilor la vârsta x (P_x)	Numărul persoanelor ce se căsătoresc în intervalul de vârstă x la x+1 ($C'_{x/x+1}$)	Probabilitatea de nupţialitate (n_x)
16	P_{16}	C'16	n_{16}
17	P_{17}	C'17	n_{17}
18	P_{18}	C'18	n_{18}
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
39	P_{39}	C'39	n_{39}
–	P_{40}	–	–

Scanned with OKEN Scanner

Indicatorii tabelei de nupţialitate se află într-o strânsă corelaţie.

Seria numărului celibatarilor la vârsta "x", (P_x) va oglindi descreşterea efectivului iniţial sub efectul nupţialităţii şi în absenţa mortalităţii (efect al observării retrospective). Efectivul de celibatari la vârsta imediat următoare limitei superioare a vârstelor contingentului nupţiabil (în cazul nostru 40 ani) permite stabilirea proporţiei celibatului definitiv:

$$C_d = \frac{P_{40}}{P_{16}} \tag{9.40}$$

Seria datelor privind repartiţia persoanelor ce se căsătoresc, pe vârste, reprezintă tabela de nupţialitate propriu-zisă. Ea mijloceşte descrierea funcţiei de nupţialitate şi determinarea unor indicatori sintetici: vârsta medie, vârsta mediană şi vârsta modală la căsătorie.

Vârsta medie la căsătorie se stabileşte ca medie aritmetică ponderată a vârstei (coloana 1) cu numărul persoanelor ce se căsătoresc la vârsta respectivă:

$$\bar{x}_c = \frac{\sum_{x=16}^{39} x \cdot c'_x}{\sum_{x=16}^{39} C'_x} \tag{9.41}$$

Limitele de vârstă se modifică corespunzător în cazul tabelei de nupţialitate a populaţiei de sex masculin.

Vârsta mediană la căsătorie reprezintă vârsta la care s-au căsătorit jumătate din efectivul total al persoanelor celibatare, care se căsătoresc în limitele de vârstă ale contingentului nupţiabil.

Vârsta mediană se determină cu exactitate printr-un procedeu de interpolare. Se stabileşte mai întâi jumătate din efectivul persoanelor ce se căsătoresc $\left(0{,}5 \cdot \sum_{x=16}^{39} C'_x\right)$ identificând, în cadrul coloanei, numărului de celibatari, efectivul cu puţin mai mare decât diferenţa dintre efectivul iniţial şi jumătate din efectivul persoanelor ce se căsătoresc, adică . Se citeşte în prima coloană vârsta mediană în ani întregi, la care se adaugă o fracţiune dintr-un an, proporţională cu frecvenţa persoanelor căsătorite, implicate în calculul medianei, în totalul persoanelor ce se căsătoresc, în intervalul care cuprinde vârsta mediană:

Scanned with OKEN Scanner

$$x_c^{me} = x_{me} + \frac{P_{x_{me}} - 0{,}5 \cdot \sum_{x=16}^{39} C'_x}{P_{x_{me}} - P_{x_{me}+1}}, \qquad (9.42)$$

în care:

x_{cme} = vârsta mediană la căsătorie;

x_{me} = vârsta exactă la care efectivul celibatarilor este cu puţin mai mare decât diferenţa dintre efectivulinitial (P_{16}) şi jumătate din efectivul persoanelor ce se căsătoresc. $\left(0{,}5 \cdot \sum_{x=16}^{39} C'_x\right)$

$P_{x_{me}}$ = efectivul celibatarilor corespunzător vârstei exacte x_{me};

$P_{x_{me}+1}$ = efectivul celobatarilor la vârsta imediat următoare vârstei exacte x_{me}.

Vârsta modală la căsătorie corespunde punctului de maxim al curbei nupţialităţii. Se determină pe baza datelor care indică frecvenţa căsătoriilor în funcţie de vârstă, printr-un procedeu de interpolare, folosind relaţia:

$$x_x^{m0} = x_{m0} + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}, \qquad (9.43)$$

în care:

x_{cmo} = vârsta modală la căsătorie;

x_{mo} = vârsta în ani întregi căreia îi corespunde frecvenţacea mai mare a căsătoriilor;

Δ_1 = diferenţa dintre frecvenţa căsătoriilor la vârsta x_{mo} şi vârsta anterioară;

Δ_2 = diferenţa dintre frecvenţa căsătoriilor la vârsta exactă x_{mo} şi vârsta imediat următoare.

Pe baza efectivelor persoanelor ce se căsătoresc în intervalul de vârstă "x" la "x + 1" (C'_x) şi a numărului de celibatari la vârsta "x" (P_x), se determină probabilitatea de nupţialitate:

$$n_x = \frac{C'_x}{P_x} \qquad (9.44)$$

Tabela de nupţialitate se poate elabora şi ca tabelă prescurtată, pe grupe cincinale de vârstă. Calculul indicatorilor unei asemenea tabele este identic cu calculul indicatorilor într-o tabelă detaliată.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela de nupţialitate de moment. Datorită utilităţii practice, analiza nupţialităţii foloseşte îndeosebi tabela de nupţialitate de moment, având la bază convertirea ratelor specifice de nupţialitate în probabilităţi de nupţialitate.

În elaborarea tabelei, se poate ţine seama de faptul că fenomenul nupţialităţii se interferează cu fenomenul de mortalitate. Având în vedere însă riscul de deces relativ redus, în limitele de vârstă ale contingentului nupţial, de cele mai multe ori se neglijează efectul mortalităţii.

Tabela de nupţialitate de moment conţine două părţi distincte. În prima parte se prezintă elementele necesare determinării ratelor specifice de nupţialitate, pe vârste sau grupe de vârstă. Se are în vedere efectivul persoanelor, în limitele de vârstă ale contingentului nupţiabil, care nu au fost niciodată căsătorite, repartizate pe sex şi vârste, la data de 1 iulie, şi numărul persoanelor care au contractat căsătoria de rang 1, în anul calendaristic respectiv.

Raportând efectivul persoanelor de vârstă "x", care au încheiat prima căsătorie, la numărul celibatarilor vârstei respective, se obţin ratele specifice de nupţialitate, pe vârste:

$$c'_x = \frac{C'_x}{P_x} \qquad (9.46)$$

Ratele de nupţialitate, astfel determinate, se convertesc în probabilităţi de nupţialitate, folosind una din relaţiile:

$$n_x = \frac{2\,c'_x}{2 + c'_x} \quad \text{pentru tabela detaliată şi} \qquad (9.47)$$

$$n_{x/x+5} = \frac{2 \cdot 5\,c'_x}{2 + 5\,c'_x} \quad \text{pentru tabela pe grupe cincinale de vârstă}$$

Aceste probabilităţi de nupţialitatea se asociază unei generaţii fictive de 1.000 sau 10.000 de persoane necăsătorite la vârsta de 16 ani (sau 18 ani pentru populaţia de sex masculin), urmărindu-se descreşterea efectivului celibatarilor, pe măsura înaintării în vârsă, sub efectul riscului de nupţialitate. Tabela de nupţialitate de moment se prezintă sub următoarea formă:

Scanned with OKEN Scanner

Tabela de nupţialitate de moment

Vârsta x	Numărul celibatarilor P_x	Nr. persoanelor ce încheie prima căsătorie C'_x	Rata specifică de nupţialitate c'_x	Vârsta x	Numărul celibatarilor P_x	Probabilitatea de nupţialitate n_x	Numărul persoanelor care încheie prima căsătorie C'_x
16	P_{16}	C'_{16}	c'_{16}	16	$P_{16} = 10\,000$	n_{16}	$C'_{16} = 10\,000 \cdot n_{16}$
17	P_{17}	C'_{17}	c'_{17}	17	P_{17}	n_{17}	C'_{17}
18	P_{18}	C'_{18}	C'_{18}	18	P_{18}	n_{18}	C'_{18}
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
39	P_{39}	C'_{39}	c'_{39}	39	P_{39}	n_{39}	C'_{39}
				40	P_{40}	$n_{40} = 0$	$C'_{40} = 0$

Analiza transversală — Analiza longitudinală

Partea tabelei de nupţialitate care prezintă fenomenul în optică longitudinală necesită câteva precizări:

- vârsta este caracteristică de moment, spre deosebire de prima parte a tabelei în cadrul căreia vârsta este o caracteristică de interval;

- aplicând riscul de nupţialitate (n_x) efectivului de celibatari la vârsta "x" (P_x), se obţine numărul persoanelor căsătorite în intervalul de vârstă de la "x" la "x + 1".

$$C'_x = n_x \cdot P_x \qquad (9.47)$$

- numărul celibatarilor la vârsta "x + 1" se obţine ca diferenţă între efectivul celibatarilor la vârsta "x" (P_x) şi numărul persoanelor ce se căsătoresc, în intervalul de vârstă "x" la "x + 1" (C'_x):

$$P_{x+1} = P_x - C'_x \qquad (9.48)$$

Pe baza acestor raţionamente, se elaborează complet tabela de nupţialitate de moment.

Indicatorii din tabelă permit determinarea indicatorilor sintetici prezentaţi anterior: vârsta medie la căsătorie, vârsta mediană şi vârsta modală, ca şi proporţia celibatului definitiv.

Caracterizarea eficientă a fenomenului de nupţialitate presupune compararea tabelelor de nupţialitate pe sexe cu întreaga gamă a indicatorilor sintetici calculaţi. Comparaţiile între cele două sexe sunt foarte sugestive

Scanned with OKEN Scanner

dacă cele trei funcţii principale ale tabelei de nupţialitate sunt reprezentate concomitent în acelaşi grafic.

Expresia grafică a funcţiei numărului de celibatari pe vârste, frecvenţa căsătoriilor şi funcţia probabilităţilor de nupţialitate se prezintă în graficele de mai jos (fig. 9.2; 9.3; 9.4).

Reprezentarea grafică a principalilor indicatori ai tabelei de nupţialitate atrage atenţia asupra faptului că cele trei funcţii sunt de tip continuu şi numai considerente de ordin practic au condus la tratarea lor ca funcţii discrete.

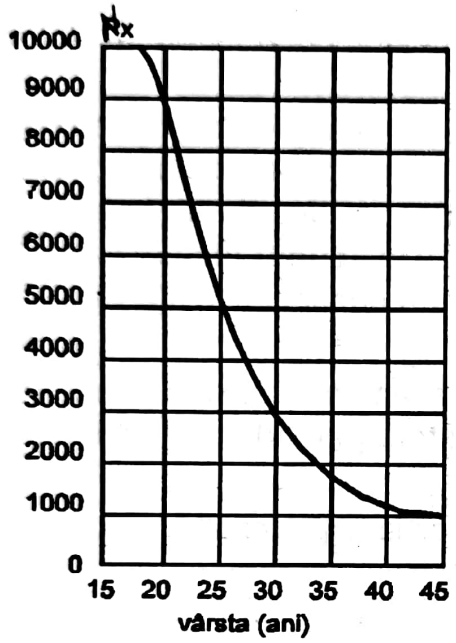


Fig. 9.2. Funcţia numărului de celibatari

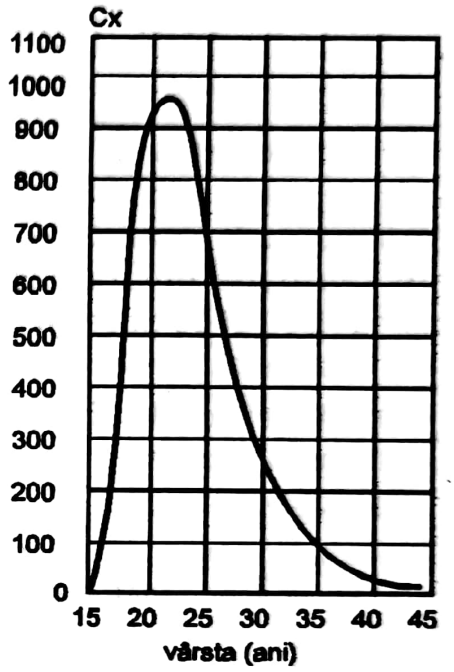


Fig. 9.3. Funcţia numărului de căsătoriţi

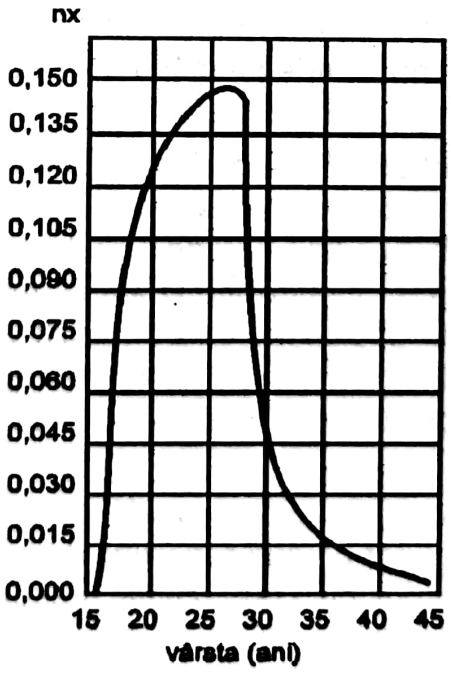


Fig. 9.4. Funcţia probabilităţilor de nupţialitate

Scanned with OKEN Scanner

9.3. Divorţialitatea populaţiei

Fenomenul demografic cunoscut sub denumirea de "divorţalitate" descrie masa persoanelor ce divorţează sau masa divorţurilor într-o anumită perioadă de timp.

În analiza longitudinală avem în vedere faptul că intensitatea cu care se manifestă divorţurile este în funcţie de vârstă, timp şi durata căsătoriei (timpul scurs de la încheierea căsătoriei până în momentul pronunţării divorţului).

Ca şi fenomenul de nupţialitate, divorţialitatea poate fi analizată în viziune longitudinală prin observare continuă, prin observare retrospectivă sau prin convertirea analizei de moment (rate specifice de divorţialitate pe vârste sau după durata căsătoriei) în analiză longitudinală bazată pe stabilirea riscului de deces între două aniversări consecutive ale vârstei sau duratei căsătoriei.

Gama tabelelor de divorţalitate este, de asemenea, foarte diversificată, divorţul fiind un fenomen repetitiv, masa acestora putând fi redată în funcţie de rangul divorţului.

Din analiza practică a fenomenului divorţialităţii rezultă faptul că se preferă acordarea unei atenţii mai mari analizei divorţurilor după durata căsătoriei comparativ cu analiza divorţurilor în funcţie de vârsta celor doi soţi. Desigur că este indicat să se analizeze corelat aceste două caracteristici ori de câte ori este posibil şi justificat prin specificul fenomenului.

Se afirmă şi s-a demonstrat faptul că majoritatea divorţurilor se produc în primii ani după încheierea căsătoriei. Intensitatea ratelor de divorţialitate şi deci a riscului divorţialităţii scade pe măsură ce durata căsătoriei este mai mare.

Sistemul informaţional demografic, de regulă, acordă o mai mică atenţie prelucrării detaliate a diverselor aspecte referitoare la divorţialitate. De cele mai multe ori suntem în imposibilitatea de a elabora tabele de divorţialitate pe generaţii sau după durata căsătoriei. O sursă importantă de informaţii o regăsim în recensământul populaţiei care înregistrează în mod obligatoriu starea civilă a populaţiei recenzate, pe baza liberei declaraţii a persoanei, motiv pentru care elaborarea concluziilor trebuie făcută cu oarecare prudenţă.

Cu titlu ilustrativ, vom prezenta o tabelă de divorţialitate de moment, elaborată în baza informaţiilor privind repartiţia divorţurilor pe vârste, în anul 1992, şi numărul populaţiei cu stare civilă "căsătorit" la recensământul populaţiei, din 7 ianuarie 1992.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela de divorţialitate de moment pentru populaţia de sex feminin, în anul 1992

$$f_d = \frac{2 \cdot 5\, d_x}{2+5\, d_x}$$

Grupe de vârstă x/x+5	Nr. populaţiei căsătorite F_x^C	Nr. persoanelor care divorţează D_x^C	Rata specifică de divorţialitate d_x	Vârsta x	Nr. persoanelor cu statut de căsătorit F_x^C	Probabilitatea de divorţialitate în intervalul x/x+5 f_d	Nr. persoanelor divorţate în intervalul x/x+5 $F^d_{x/x+5}$
sub 20 ani	107 508	668	0,00621	15	10 000	0,03058	306
20 - 24 ani	588 622	6 966	0,01183	20	9 694	0,05745	557
25 - 29 ani	507 473	5 214	0,01027	25	9 137	0,05006	457
30 - 34 ani	663 430	5 092	0,00768	30	8 680	0,03768	327
35 - 39 ani	739 078	4 504	0,00609	35	8 353	0,02999	251
40 - 44 ani	653 853	2 994	0,00458	40	8 102	0,02264	183
45 - 49 ani	494 772	1 452	0,00293	45	7 919	0,01454	115
50 - 54 ani	553 555	1 047	0,00189	50	7 804	0,00941	73
55 - 59 ani	528 230	687	0,00130	55	7 731	0,00648	50
60 ani →	990 908	666	0,00067	60	7 681	0,00334	26
Total	5 266 570	29 290	0,00556	65 →	7 655	–	2 345
	viziune transversală				viziune longitudinală		

Tabela elaborată este o tabelă prescurtată, informaţiile fiind redate pe grupe cincinale de vârstă. Metodologia elaborării este asemănătoare cu cea prezentată cu ocazia elaborării tabelei de nupţialitate de moment. Pe baza informaţiilor privind numărul persoanelor divorţate în anul 1992 şi a numărului persoanelor ce aveau statut de căsătorit s-au stabilit ratele specifice de divorţialitate, pe grupe cincinale de vârstă. Aceste rate specifice au fost convertite în probabilităţi de divorţialitate, folosind relaţia de convertire deja cunoscută:

$$f^d_{x/x+5} = \frac{2 \cdot 5\, d_x}{2+5\, d_x} \qquad (9.49)$$

Pornindu-se cu o cohortă ipotetică de 10 000 femei căsătorite la vârsta de 15 ani şi aplicând succesiv probabilitatea de divorţ determinată prin convertire, am stabilit numărul femeilor supuse riscului de divorţ în intervalul

Scanned with OKEN Scanner

de vârstă de la "x" la "x+5" şi corespunzător, numărul femeilor care scapă acestui risc, cu indicarea efectivelor la începutul fiecărei grupe de vârstă.

Partea a doua a tabelei prezintă fenomenul divorţialităţii în viziune longitudinală. În tabelă apar trei funcţii de vârstă:

- funcţia nr. persoanelor căsătorite;
- funcţia nr. persoanelor divorţate;
- funcţia probabilităţilor de divorţ.

Reprezentarea grafică a acestora este sugestivă pentru desprinderea specificului evoluţiei acestor funcţii, pe măsura înaintării în vârstă. Precizăm că am făcut abstracţie de implicarea fenomenului de mortalitate care se poate interfera cu fenomenul de divorţialitate şi nici nu am separat divorţurile după rang, din lipsa informaţiilor disponibile.

Cu toate acestea concluziile nu sunt afectate în măsură hotărâtoare.

Iată care este aspectul grafic al celor trei funcţii:

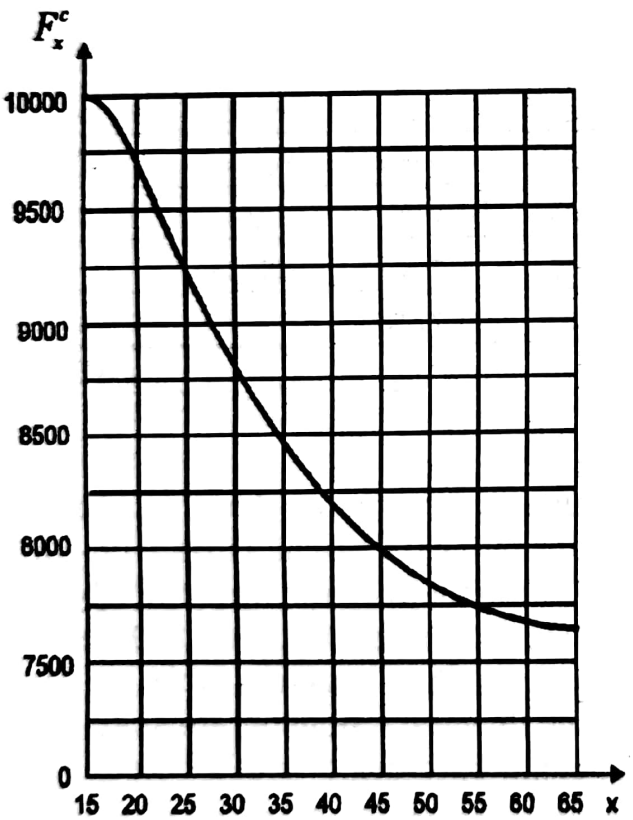


Fig. 9.5. Funcţia numărului persoanelor căsătorite

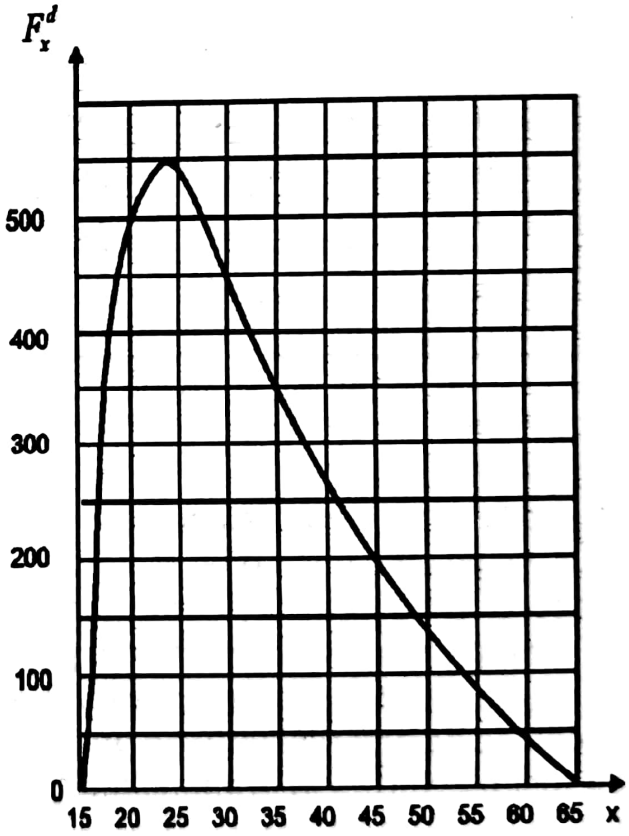


Fig. 9.6. Funcţia numărului persoanelor divorţate

Din urmărirea evoluţiei grafice a celor trei funcţii se desprind următoarele concluzii:

Scanned with OKEN Scanner

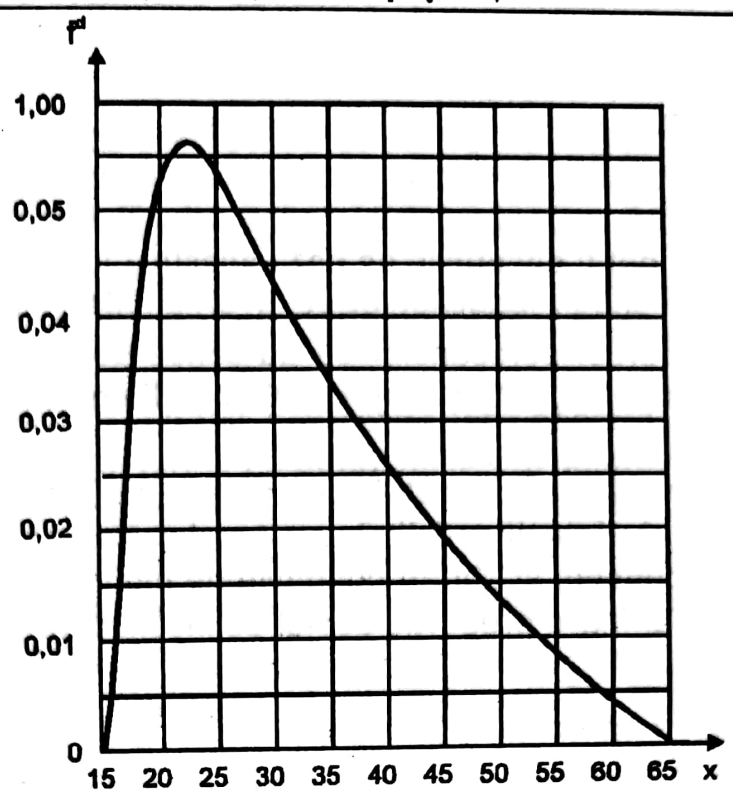


Fig. 9.7. Funcţia probabilităţilor de divorţ

- funcţia numărului de persoane căsătorite şi care scapă riscului de divorţ este o funcţie continuă, monoton descrescătoare. Ritmul descreşterii este mai alert la vârstele tinere şi se diminuează pe măsura înaintării în vârstă. Acest fapt confirmă ipoteza avansată anterior că cele mai multe divorţuri apar în primii ani după căsătorie. Această concluzie este confirmată şi de alura celorlalte două funcţii ale tabelei;

- funcţia numărului persoanelor divorţate, de fapt funcţia de frecvenţă a divorţurilor indică o creştere a acestora de la grupa 15-19 ani cu un punct de maxim în grupa 20-24 ani, după care urmează o scădere vizibilă pe măsură ce se înaintează în vârstă;

- funcţia probabilităţilor de divorţ ne conduce către aceleaşi concluzii. Riscul de divorţ cel mai ridicat se înregistrează la grupa de vârstă 20-24 ani şi 25-29 ani. Semnificativ este şi riscul de divorţ la grupele de vârstă 15-19 ani şi 30-34 ani, el reducându-se considerabil după vârsta de 45 ani, când devine, practic, nesemnificativ.

Datele din tabel permit şi stabilirea unor indicatori sintetici:

- vârsta medie, vârsta mediană şi vârsta modală la divorţ;

- proporţia persoanelor ce divorţează, respectiv proporţia persoanelor ce scapă riscului de divorţ, pe tot parcursul vieţii.

Nivelul acestor indicatori, pentru cazul de faţă, este următorul:

$\bar{x}_d$ = 30,73 ani

Scanned with OKEN Scanner

x^d_{me} = 28,38 ani

x^d_{mo} = 22,51 ani

Asimetria pronunţată a funcţiei numărului de persoane divorţate ne determină să acordăm o mai mare atenţie indicatorului "vârsta modală". De altfel concluziile ce pot fi desprinse pe baza acestuia sunt sinonime cu cele pe care le indică funcţia probabilităţilor de divorţialitate.

În privinţa proporţiei persoanelor ce au şansa de a suporta riscul de divorţ, aceasta este de 23,45% în timp ce 76,55% din persoanele căsătorite nu divorţează.

Situaţia existentă în ţara noastră, comparativ cu nordul continentului european, arată un nivel de divorţialitate mult mai scăzut, fapt pozitiv pentru potenţialul de reproducere şi pentru condiţiile de menţinere a familiei după constituirea acesteia, într-o proporţie destul de însemnată.

Chestionar de control

- Definiţi principiile de elaborare a tabelei de fertilitate pe generaţii şi indicaţi principalele funcţii ale acesteia.
- Ce se înţelege prin "descendenţă finală"?
- Care sunt principiile de elaborare a tabelei de fertilitate după rang?
- Definiţi principiile de elaborare a tabelei de fertilitate de moment. Precizaţi conţinutul indicelui reproducerii brute şi nete ca şi conţinutul indicelui lui Lotka.
- Care sunt principiile de elaborare a tabelei de nupţialitate de moment, principalele funcţii şi expresia grafică a acestora?
- Arătaţi modalitatea de elaborare a tabelei de divorţialitate de moment. Indicaţi evoluţia în funcţie de vârstă a principalilor indicatori ai tabelei de divorţialitate.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 10

Evoluția populației și fenomenele demografice în România. Tendințe și implicații social-economice

Caracterizarea evoluției populației țării noastre comportă anumite dificultăți, generate de faptul că informațiile prelucrate, și care se referă la teritoriul actual, sunt disponibile începând cu anul 1930.

Fără îndoială însă, tendințele de lungă durată trebuie abordate în contextul specificului evoluției demografice, istorice, determinat de transformările în viața materială și spirituală, cu particularități și trăsături definitorii pe diferite trepte de dezvoltare a societății omenești.

Orice încercare de definire a evoluției populației, din cele mai îndepărtate timpuri până în epoca actuală, trebuie să țină seama de următoarele elemente:

- dinamica efectivului populației, condiționată de intensitatea celor două componente principale ale mișcării naturale - natalitatea și mortalitatea -, este determinată de un complex de factori de natură materială, biologică, socială, culturală etc.;

- influența hotărâtoare asupra evoluției populației o au condițiile vieții materiale;

- fenomenele demografice manifestă o independență relativă, asimilând transformările condițiilor materiale și sociale, după o anumită perioadă de timp;

- cu cât transformările în sfera condițiilor materiale sunt mai profunde, cu atât modificările în evoluția fenomenelor demografice vor fi mai radicale;

- în anumite condiții, reproducerea populației devine un proces conștient, putând fi influențată, într-un sens sau altul, prin măsuri de politică demografică.

Aceste considerente, combinate cu unele informații fragmentare și estimații ale numărului populației globului în decursul timpului, ne permit să ne imaginăm evoluția demografică (natalitatea, mortalitatea și efectivul populației), sub forma prezentată în figura 10.1.

Dacă acceptăm ideea apariției omului într-o perioadă plasată cu aproximativ 250 000 ani î.e.n., ținând seama de condițiile de trai specifice hoardei primitive, transpuse pe plan demografic printr-o natalitate în regim natural, însoțită de un nivel ridicat al mortalității, apare justificată presupunerea că, o perioadă îndelungată de timp, populația globului nu a înregistrat practic o creștere demnă de luat în considerare.

Scanned with OKEN Scanner

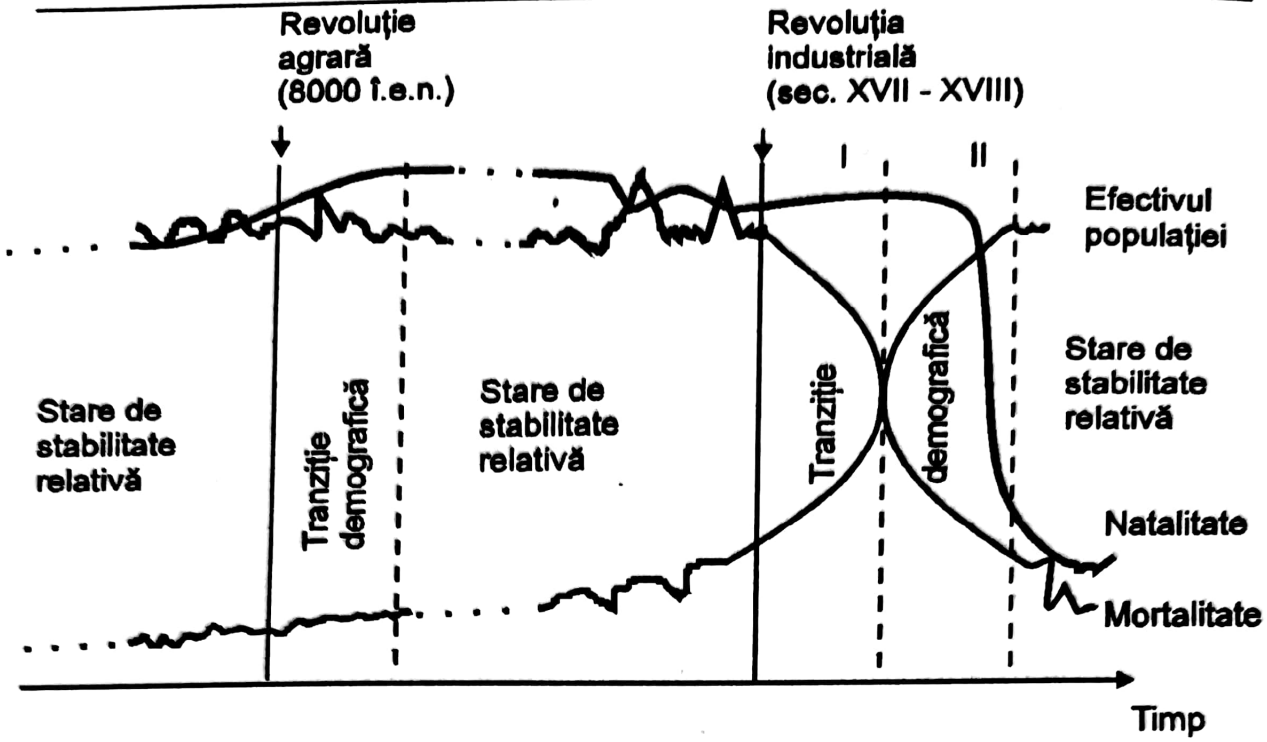


Fig. 10.1. Evoluția demografică de-a lungul timpului

Apariția agriculturii (8 000 - 6 000 î.e.n.) a determinat o schimbare radicală a modului de viață, a oferit populației surse de subzistență suplimentare celor provenite din vânat și pescuit și a mijlocit procesul de stabilizare pe teritoriu a diverselor comunități. Aceste modificări în sfera condițiilor materiale și a relațiilor sociale se reflectă logic în tendința de scădere a mortalității și într-o posibilă creștere a natalității populației. Corelația dintre aceste două fenomene are drept rezultat creșterea lentă a populației globului.

Modelul demografic care a urmat primei tranziții demografice a dăinuit o perioadă îndelungată de timp. Pe fondul tendinței generale de creștere moderată a populației, apar perioade de puternic declin, cauzate în special de războaie și epidemii, semnalate documentar mai ales în primele secole ale mileniului nostru*.

Revoluția industrială și apariția capitalismului marchează începutul celei de-a doua tranziții demografice, în cadrul căreia se disting două etape**:

---

* Se estimează că populația Europei a scăzut cu circa 1/3 în secolul XIV, ca urmare a epidemiei de ciumă neagră.

** În literatura de specialitate se consideră că cea de-a doua tranziție demografică are trei faze distincte, considerându-se starea de stabilitate relativă a sistemului, care urmează în mod necesar, ca fiind a III-a fază a etapei de tranziție.

Scanned with OKEN Scanner

- într-o primă fază, se înregistrează o tendință de scădere accentuată a mortalității populației, paralelă cu menținerea natalității la un nivel relativ ridicat (în jur de 35-40‰);

- în faza următoare, procesul de scădere a mortalității este însoțit de reducerea accelerată a intensității natalității, cu tendință de apropiere a nivelului celor două fenomene demografice (în limite variind între 10-20‰).

Se apreciază că cea de-a doua tranziție demografică a început în Franța, la începutul secolului al XVIII-lea. Țările dezvoltate din punct de vedere economic au intrat deja în faza de stabilitate relativă, în timp ce majoritatea țărilor în curs de dezvoltare se află în stadiul I sau II al tranziției demografice.

Dacă, în cazul primei categorii de țări, etapa tranziției demografice a durat 1-2 secole, pentru țările care parcurg în prezent această etapă, tranziția demografică are o durată sensibil mai redusă.

Reține atenția evoluția dialectică a sistemului populației. Stările de stabilitate relativă sunt delimitate de perioade de tranziție demografică, determinate la rândul lor de modificări radicale ale condițiilor materiale de viață.

Avansarea unor idei privind evoluția viitoare a sistemului populației nu beneficiază de suficiente elemente. Fără îndoială că, într-un viitor mai mult sau mai puțin îndepărtat, sub impactul unor transformări revoluționare a condițiilor materiale de existență, se va trece la o nouă stare a sistemului, calitativ superioară, precedată logic de un nou impuls în creșterea populației.

Țara noastră, înscriindu-se în etapa tranziției demografice în perioada care marchează sfârșitul secolului al XIX-lea - începutul secolului al XX-lea, a intrat deja într-un proces de stabilizare a evoluției demografice.

Deși nu dispunem de informații referitoare la evoluția efectivului populației și a fenomenelor mișcării naturale, pe întregul teritoriu al României, decât începând cu anul 1930, analiza demografică, efectuată pe baza acestor informații, susține concluzia formulată anterior.

Iată cum se prezintă evoluția numărului populației României în perioada 1930-1990:

Data	Efectivul populației (mii loc.)	Perioada	Sporul mediu anual	Indicele mediu anual de creștere (%)
1.o7.1930	14 141	1930 -1940	+ 176 600	101,2
1.07.1940	15 907	1940 - 1946	– 19 333	99,8
1.07.1946	15 791	1946 -1956	+ 179 200	101,1

Scanned with OKEN Scanner

Data	Efectivul populației (mii loc.)	Perioada	Sporul mediu anual	Indicele mediu anual de creștere (%)
1.07.1956	17 583	1956 -1966	+ 155 800	100,9
1.07.1966	19 141	1966 -1977	+ 228 800	101,3
1.07.1977	21 658	1977 -1980	+ 181000	100,8
1.07.1980	22 201	1980 -1990	+ 100 600	100,5
1.07.1990	23 207	1930 -1990	+ 151 100	100.8

Se poate constata că, în general, numărul populației manifestă o tendință de creștere. Excepție face intervalul 1940-1946, perioadă în care populația a scăzut de la 16 907 mii locuitori la 15 791 mii locuitori. Această scădere se datorează în special pierderilor umane cauzate de război, precum și unei natalități mai reduse în perioada 1940-1946. Se apreciază că cel de-al II-lea război mondial, prin efectele directe și indirecte, a determinat un minus de populație estimat la 1 293 mii locuitori*.

Făcând abstracție de această perioadă, creșterea populației nu a fost totuși uniformă. Cel mai ridicat ritm mediu și respectiv spor mediu anual de creștere se înregistrează în perioada 1966- 1977, efect al măsurilor de interzicere a avorturilor în scopul stimulării natalității. Reține, de asemenea, atenția tendința de reducere a ritmului de creștere a populației în decada 1980-1990.

Realizarea, în această perioadă, a unui ritm mediu anual de creștere a populației de numai 0,5% ne convinge că măsurile de ordin administrativ nu pot fi suport de politică demografică pe perioade îndelungate. Ele trebuie coroborate cu măsuri de ordin material, educațional și sanitar.

O situație alarmantă se înregistrează în privința evoluției populației României după evenimentele din decembrie 1990. Dacă la data de 1 iulie 1990 populația României înregistra un efectiv de 23 207 mii persoane, recensământul populației și locuințelor din 7.I.1992 consemnează o scădere a numărului populației la cifra de 22 810 mii locuitori.

---

* Dacă, în perioada 1940-1946 s-ar fi menținut ritmul mediu anual de creștere a populației din decada 1930-1940, efectivul populației la 1.VII.1946 ar fi fost mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

Este posibil ca această cifră să nu oglindească realitatea, date fiind numeroasele deficienţe semnalate în organizarea acestui recensământ. Oricâte rezerve am avea referitor la datele recensământului, rămâne certă tendinţa de scădere a efectivului populaţiei nu numai sub impactul migraţiei externe, ci şi al scăderii sporului natural, care, în perioada 1992- 1993, a devenit negativ, fenomen întâlnit pentru prima dată în istoria demografică a României.

Modificări semnificative s-au înregistrat şi în ceea ce priveşte structura populaţiei pe grupe de vârstă.

Iată cum a evoluat efectivul şi structura populaţiei tinere, adulte şi vârstnice, în perioada 1930-1992 (vezi tabelul din pag. următoare)

Tendinţa de îmbătrânire demografică a populaţiei ţării noastre, fenomen specific tuturor ţărilor cu un nivel ridicat de civilizaţie, se manifestă mai evident în ultima perioadă de timp.

Deşi putem afirma că România are încă o populaţie tânără din punct de vedere demografic, nu poate fi negată creşterea permanentă, de-a lungul timpului, a greutăţii specifice a populaţiei vârstnice, care a ajuns să deţină în anul 1992 o pondere de 11% din totalul populaţiei. Menţinerea ponderii populaţiei adulte în limite relativ stabile a făcut ca deplasările structurale, favorabile categoriei de populaţie de 65 ani şi peste, să afecteze în special greutatea specifică a populaţiei tinere. Procesul de îmbătrânire demografică a fost uşor încetinit ca urmare a creşterii natalităţii, intervenită după anul 1967, dar este de presupus că îmbătrânirea demografică se va accentua în perioada următoare.

Deoarece ponderea populaţiei adulte nu a înregistrat deplasări sensibile, nici coeficientul de dependenţă nu s-a modificat considerabil în perioada 1956-1992, revenind aproximativ 0,75 persoane tinere şi vârstnice la o persoană adultă.

În cadrul structurilor populaţiei, modificări spectaculoase s-au produs în privinţa repartiţiei populaţiei pe medii, sub impulsul opţiunii ferme de dezvoltare, uneori exagerată, a industriei. Iată cum se prezintă evoluţia numărului şi structurii populaţiei pe medii, în perioada 1930-1992 (al doilea tabel din pagina următoare)

Deplasările structurale în favoarea mediului urban sunt evidente. În prezent populaţia urbană deţine o pondere de 54,3% în totalul populaţiei.

Evoluţia populaţiei urbane va cunoaşte în continuare o anumită creştere, migraţia populaţiei rural-urban continuând cu intensitate sporită.

Fără îndoială că procesul de urbanizare nu s-a desfăşurat uniform în cadrul tuturor judeţelor ţării. Dacă în judeţe ca Braşov, Hunedoara, Constanţa, Sibiu, populaţia deţinea la 1 iulie 1990 ponderi oscilând între 75,9% şi 66,5%, în judeţele Giurgiu, Dâmboviţa, Suceava, Teleorman, populaţia urbană deţinea ponderi sub 35% în totalul populaţiei.

Scanned with OKEN Scanner

mii locuitori

Grupa de vârstă	Efectivul şi structura populaţiei la recensămintele din anii:									
	1930		1956		1966		1977		1992	
	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%	Absolut	%
0 - 19	6 424	45,0	6 396	36,5	6 559	34,3	7 180	33,3	7 099	31,1
20 - 64	7 147	50,0	9 978	57,2	11 035	57,8	12 295	56,9	13 201	57,9
65 şi peste	710	5,0	1 115	6,3	1 509	7,9	2 121	9,8	2 510	11,0
Total	14 281	100,0	17 489	100,0	19 103	100,0	21 560	100,0	22810	100,0

Data	Efectivul populaţiei (mii loc.)			Structura populaţiei pe medii (%)	
	medii întrunite	Urban	Rural	Urban	Rural
29.12.1930	14 281	3 051	11 230	21,4	78,6
25.01.1948	15 873	3 713	12 160	23,4	76,6
21.02.1956	17 489	5 474	12 015	31,3	68,7
15.03.1966	19 103	7 306	11 797	38,2	61,8
5.01.1077	21 560	10 239	11 321	47,5	52,5
1.07.1980	22 201	11 015	11 186	49,6	50,4
7.01.1992	22 810	12 392	10 418	54,3	45,7

Scanned with OKEN Scanner

În ansamblul fenomenelor demografice prezintă o importanţă deosebită natalitatea şi mortalitatea populaţiei, implicate direct în evoluţia numărului şi structurii colectivităţii umane. Ca urmare, ne vom limita la prezentarea evoluţiei acestor două fenomene demografice.

10.1. Analiza evoluţiei natalităţii populaţiei

Natalitatea, componentă principală a mişcării naturale, influenţează în mod hotărâtor, prin evoluţia sa, întregul proces al reproducerii populaţiei.

Înaintea celui de-al II-lea război mondial, în perioada 1930- 1940, ţara noastră se încadra printre ţările cu un nivel ridicat al natalităţii.

Se constată, însă, încă din această perioadă, o uşoară tendinţă de scădere a ratei generale de natalitate. Dacă în anul 1930 natalitatea înregistra un nivel de 34,1 născuţi vii la 1000 locuitori, în anul 1940 s-au înregistrat numai 26 născuţi vii la 1000 locuitori. În cadrul acestei perioade, cel mai ridicat nivel al natalităţii se consemnează în anul 1932 (35,1‰).

În perioada 1946-1957, rata generală de natalitate oscilează între nivelul maxim de 26,6‰ în anul 1949 şi nivelul minim de 22,9‰ în anul 1957.

Începând cu anul 1956, natalitatea populaţiei înregistrează un regres evident şi continuu. Se remarcă în special perioada 1960- 1966 când nivelul natalităţii generale se reduce sub 20‰, variind între 19,1‰ în anul 1960 şi 14,3‰ în anul 1966.

De altfel, evoluţia indicelui reproducerii nete, care devenise subunitar încă din anul 1961, şi care în anul 1966 nu realiza decât un nivel de aproximativ 0,85, este în măsură să atragă atenţia asupra efectelor nefavorabile pe care le putea avea evoluţia nefavorabilă a natalităţii asupra reproducerii populaţiei în perioada următoare.

Scăderea natalităţii generale a fost mai consistentă în mediul rural, comparativ cu mediul urban, ca urmare a faptului că nivelul iniţial al natalităţii rurale era superior natalităţii specifice mediului urban. Dacă natalitatea în urban a scăzut de la 14,5‰ în anul 1960 la 11,4‰ în anul 1966, rata natalităţii specifice mediului rural a scăzut de la 21,3‰ la 16,1‰, în aceeaşi perioadă de timp.

Printre factorii care au contribuit la scăderea natalităţii un rol hotărâtor l-a avut liberalizarea întreruperilor de sarcină, survenită în anul 1957.

Date fiind consecinţele negative pe care le-a avut scăderea natalităţii asupra evoluţiei efectivului populaţiei, s-a încercat, şi chiar s-a reuşit, pentru o anumită perioadă, să se redreseze nivelul natalităţii prin măsuri de natură juridică, interzicându-se avorturile, în luna noiembrie 1966.

Scanned with OKEN Scanner

Efectele imediate asupra natalității populației au fost evidente. După o creștere însemnată a natalității în perioada 1967- 1970, a urmat o perioadă de timp în care fenomenul s-a stabilizat, cu rate oscilând în jurul nivelului de 18-20‰, suficient pentru a asigura creșterea populației.

În privința intensității natalității pe medii (urban-rural) se constată faptul că, pe ansamblu, rata natalității în urban este mai redusă comparativ cu mediul rural, cu unele excepții înregistrate după anul 1979, excepții ce pot fi puse pe seama unor factori conjuncturali ca și a unor tendințe de îmbătrânire demografică a contingentului fertil feminin, mai accentuată în mediul rural.

Natalitatea manifestă în continuare variații teritoriale accentuate. Astfel, în anul 1991, dacă în județe ca Bacău, Bistrița-Năsăud, Botoșani, Iași, Maramureș, Suceava, Vaslui, rata natalității a depășit nivelul de 14‰, în județe precum Arad, Brașov, Brăila, Caraș-Severin, Cluj, Giurgiu, Prahova, Teleorman, Timiș și în municipiul București, nivelul natalității s-a situat sub 11‰. Recordul îl deține municipiul București cu numai 8,6 născuți vii la 1000 locuitori.

În cadrul țărilor europene, România, cu o rată a natalității în anul 1992 de 11,4‰, se situează pe ultimele locuri, alături de Italia (9,8‰), Bulgaria (10,7‰), Grecia (10,1‰). Germania (11,2‰).

În analiza fenomenului natalității nu trebuie să neglijăm faptul că intensitatea acesteia depinde de fapt de intensitatea fertilității specifice pe vârste și de structura contingentului fertil. Ne propunem să descifrăm influența acestor factori asupra formării ratei fertilității generale în anul 1992, comparativ cu anul 1970. Informațiile referitoare la efectivul populației feminine în limitele contingentului fertil, în anul 1970, și ratele specifice de fertilitate, pe grupe cincinale de vârstă, se prezintă în tabelul următor:

Grupe de vârstă	Nr.femeilor în anul 1970 (mii pers.) F_x^0	Rata specifică de fertilitate %		Născuți vii 1992 în condițiile structurii contingentului fertil din 1970
		1970 f_x^0	1992 f_x^1	
15 - 19	885	65,7	47,4	41 949
20 - 24	737	201,4	126,8	93 452
25 - 29	638	151,6	77,3	49 317
30 - 34	787	94,9	31,1	24 476
35 - 39	774	48,8	12,9	9985
40 - 44	746	13,8	3,7	2760
45 - 49	689	0,9	0,2	138
Total	5 256	81,2	46,8	222 077

Sursa: Anuarele statistice din anii 1971 și 1993.

Scanned with OKEN Scanner

Se poate constata faptul că rata generală de fertilitate a scăzut în anul 1993 față de anul 1970, de la 81,2‰ la 46,8‰. Scăderea s-a realizat pe seama tuturor grupelor de vârstă. Fertilitatea este mai redusă în 1993 de aproape 4 ori la grupa de vârstă 35-39 ani, de circa 3 ori la grupa 30-34 și de 2 ori la grupa 20-24 ani.

Dependența fertilității de vârsta mamei se poate urmări în graficul din fig. 10.2.

România beneficiază încă de tipul de fertilitate "precoce", punctul de maxim al curbei fertilității menținându-se în grupa de vârstă 20-24 ani. Ecartul scăderii fertilității este aproape identic în grupa 20-24 și 25-29 ani.

În condițiile unui contingent fertil de 5 256 mii femei în anul 1970 am înregistrat o generație de 427 mii născuți vii, în timp ce, în anul 1992, unui contingent fertil de 5 551 mii femei, l-au revenit numai 260 mii născuți vii.

În anul 1992 România a beneficiat nu numai de un contingent fertil mai numeros, ci și de o structură pe vârste a acestuia favorabilă fertilității (natalității), comparativ cu anul 1970.

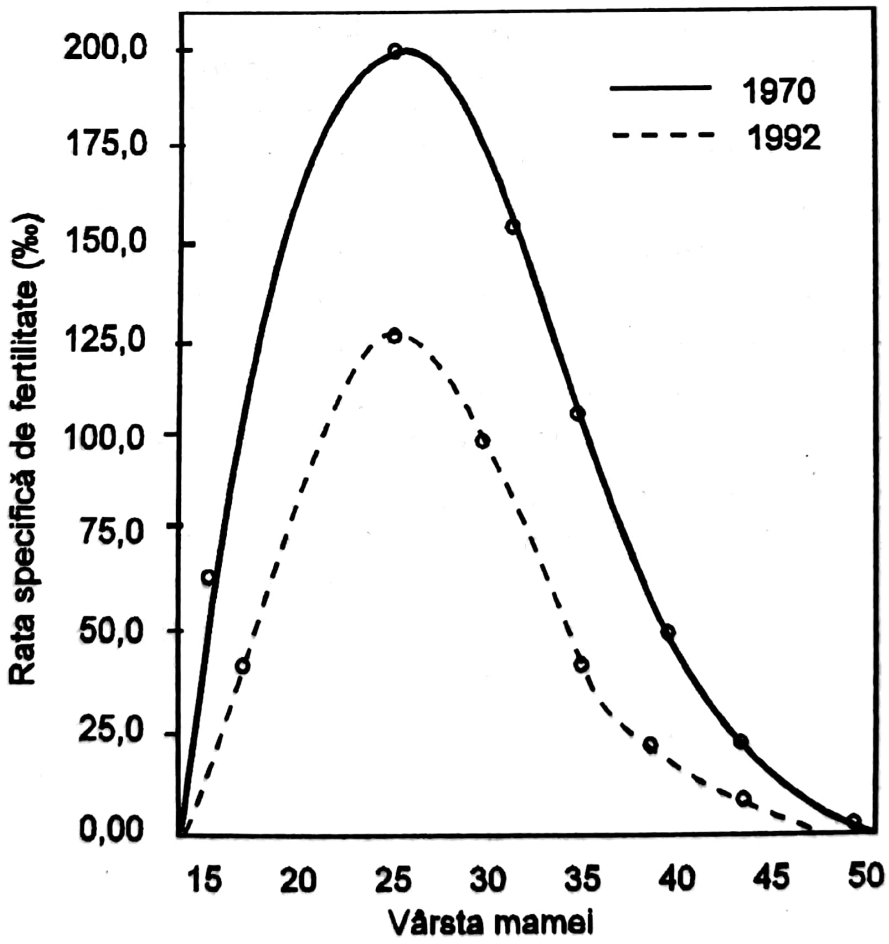


Fig. 10.2. Intensitatea fertilității specifice în funcție de vârsta mamei

Scanned with OKEN Scanner

Dacă structura pe vârste a contingentului fertil din anul 1992 ar fi rămas aceeași ca în 1970, efectivul născuților vii pentru generația 1992 ar fi fost de numai 222 077 născuți vii, ceea ce ar fi condus la o rată a natalității generale de numai 9,74‰, față de 11,4‰ cât s-a înregistrat în mod efectiv.

Este adevărat că perioada din jurul anilor '70 a fost o perioadă nefavorabilă structural, contingentele cele mai fertile cuprinse în grupe de vârstă 20-30 ani fiind formate din generațiile perioadei 1940-1950, perioadă ce cuprinde generații reduse numeric din timpul celui de-al II-lea război mondial. Deși generațiile perioadei 1946-1950 au fost relativ numeroase, procentul în care acestea au ajuns la vârsta de procreere a fost serios diminuat de nivelul ridicat al mortalității infantile (în anul 1947, m_0 = 198,8‰), dar și de mortalitatea ridicată la celelalte vârste apropiate de zero ani, îndeosebi ca efect al subalimentației și mizeriei datorate secetei și subdezvoltării economice. România, cu o economie distrusă, supusă unor datorii de război înrobitoare față de Uniunea Sovietică, nu putea să asigure condiții decente de viață pentru populația sa.

În analiza situației fertilității actuale nu trebuie să pierdem din vedere faptul că anul 1992 a depășit în parte conjunctura nefavorabilă, de ordin structural, determinată de reculul natalității din perioada 1960-1966 și, așa cum s-a văzut anterior, fără aportul generațiilor foarte numeroase din perioada 1967-1972 rata natalității ar fi înregistrat un nivel și mai alarmant.

De altfel, vom încerca să schițăm dinamica natalității și fertilității prin intermediul, atât al ratelor brute, cât și al ratelor standardizate. Precizăm faptul că, drept structură standard, s-a adoptat structura rezultată din modelul populației staționare pentru perioada 1990-1991.

Iată cum se prezintă situația unor indicatori ai fertilității și natalității populației în perioada 1960-1992 (vezi tabelul de la pagina următoare):

Datele din tabel evidențiază tendința de scădere a fertilității și respectiv natalității populației în perioada 1960-1965, redresarea spectaculoasă a fenomenului până în anul 1980, precum și revenirea la tendința de diminuare a intensității fenomenului încă din anul 1980, accentuată dramatic după evenimentele din decembrie 1989.

Greutățile inerente perioadei de tranziție, cu deteriorarea continuă a standardului de viață, s-au făcut resimțite în mod brutal în domeniul reproducerii populației, nefiind exagerată aprecierea că, fără măsuri urgente de ordin material și sanitar, România va intra inevitabil într-un colaps demografic.

Ratele standardizate de fertilitate și natalitate sesizează două momente conjuncturale nefavorabile situate în jurul anilor 1970 și 1985. Începând însă cu anul 1990 beneficiem de o conjunctură structurală deosebit de favorabilă, determinată de boom-ul natalității din perioada 1966-1970.

Scanned with OKEN Scanner

Anul calendaristic	Nr. femeilor din contingentul fertil (mii pers.) F_{15-49}	Rata brută de fertilitate		Nr. născuților vii		Excedentul sau minusul de născuți vii	Rata natalității generale	
		f_g	$f_g^{st.}$	$f_g \cdot F_{15-49}$	$f_g^{st.} \cdot F_{15-49}$	$N - N^{st.}$	n	$n^{st.}$
1960	4 766	0,0739	0,0673	352 241	320 752	31 489	19,1	17,4
1965	4 858	0,0573	0,0551	278 362	276 676	1 686	14,6	14,5
1970	5 259	0,0812	0,0831	427 034	437 023	– 9 989	21,1	21,6
1975	5 396	0,0775	0,0755	418 185	407 398	10 787	19,7	19,2
1980	5 333	0,0748	0,0708	398 904	377 576	21 328	18,0	17,0
1985	5 511	0,0651	0,0653	358 797	359 868	– 1 071	15,8	15,8
1990	5 600	0,0562	0,0530	314 746	296 800	17 946	13,6	12,8
1992	5 551	0,0468	0,0431	260 393	239 248	21 145	11,4	10,5

Scanned with OKEN Scanner

Cu toate acestea, rata natalității de 11,4‰ în anul 1992, cu tendință de reducere în continuare, ne situează printre țările europene cu cei mai scăzuți indici de natalitate. De altfel, în condițiile structurii standard, nivelul natalității în anul 1992 era de numai 10,5‰ .

Rezervele de ordin structural, favorabile procesului reproducerii populației, se vor epuiza după anul 1995, putându-se aștepta la reduceri considerabile ale natalității după acest an, în cazul în care nu se vor adopta măsuri urgente de stimulare a familiilor, în direcția adoptării unei atitudini comportamentale care să se înscrie cel puțin în aria reproducerii simple a populației.

Lipsa de reacție a factorilor de decizie față de declinul natalității va conduce la situații imposibil de soluționat în perspectiva pe termen mediu, cunoscându-se faptul că, dacă fenomenele demografice manifestă un anumit imobilism, ciclurile nefavorabile generează situații conjuncturale nefavorabile, de tip "val", motiv de tensiune și distorsiuni în evoluția demografică. Sunt necesare măsuri urgente de stimulare a natalității, nu de natură administrativ-juridică, ci de ordin material, social și sanitar.

Reprezentarea grafică a ratelor generale de natalitate, brute și standardizate, (fig. nr. 10.3), confirmă aprecierile anterioare.

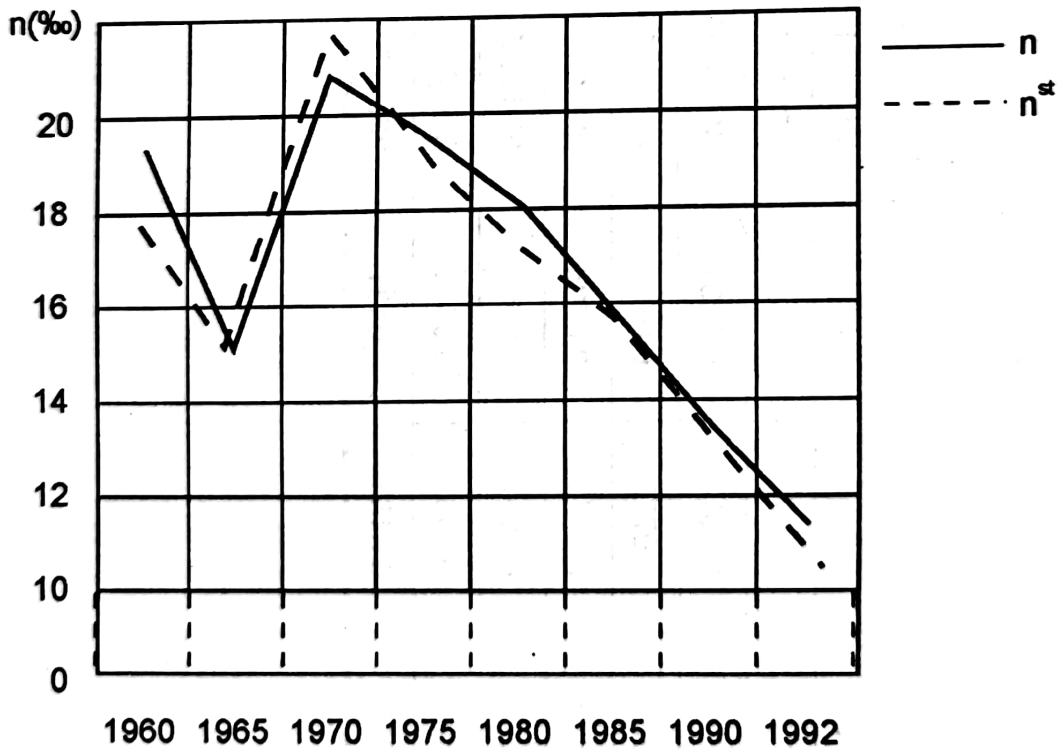


Fig. 10.3. Evoluția ratelor brute de natalitate și a ratelor standardizate în perioada 1960-1992

Pentru fundamentarea concluziilor privind tendința actuală a regimului reproducerii populației s-a elaborat "tabela de fertilitate de moment" cu datele înregistrate în anul 1991 (vezi pagina următoare).

Scanned with OKEN Scanner

Tabela de fertilitate de moment pentru populația României în anul 1991

Grupe de vârstă	Nr. persoanelor de sex feminin	Nr. născuților vii*	Rata specifică de fertilitate	Nr. născuților vii în 5 ani	Nr. născuților de sex feminin	Indicele de supraviețuire	Nr. născuților de sex feminin care vor supraviețui până la vârsta mamei
$x,x+5$	$F_{x/x+5}$	$N_{x/x+5}$	$f_{x/x+5}$	$5\ f_{x/x+5}$	$0,49 \cdot 5\ f_{x/x+5}$	$\bar{s}_x$	$0,49 \cdot 5 \cdot f_{x/x+5}\ \bar{s}_x$
15 - 19	921 746	45 896	0,04979	0,24895	0,12199	0,96627	0,11788
20 - 24	1 024 860	134 340	0,13108	0,65540	0,32115	0,96378	0,30952
25 - 29	656 589	51 581	0,07856	0,39280	0,19247	0,96054	0,18488
30 - 34	806 277	27 607	0,03424	0,17120	0,08389	0,95608	0,08021
35 - 39	863 094	12 000	0,01390	0,06950	0,03406	0,94975	0,03235
40 - 44	757 219	3 032	0,00400	0,02000	0,00980	0,94043	0,00922
45 - 49	607 313	189	0,00031	0,00155	0,00075	0,92657	0,00069
Total	5 637 098	274 645	0,04872	1,55940	0,76411	–	0,73475

* Nu sunt cuprinşi 630 născuți vii de către femei sub vârsta de 15 ani

Scanned with OKEN Scanner

Urmărind principalii indicatori generalizatori pe care îi furnizează tabela, desprindem următoarele concluzii:

- În condiţiile fertilităţii specifice anului 1991, indicele fertilităţii totale estimează o descendenţă finală de numai 1,56 născuţi vii pentru o familie.

- Indicele reproducerii brute (0,76411) şi cel al reproducerii nete (0,73475) semnalează un proces de subreproducere a contingentului fertil. Cu alte cuvinte, contingentul fertil rezultat din actualul regim de reproducere va reprezenta mai puţin de 3/4 din actualul contingent fertil. Repercusiunile asupra reproducerii populaţiei nu mai necesită nici un fel de comentariu.

Desigur că analiza natalităţii populaţiei trebuie să investigheze şi alte laturi şi aspecte ale fenomenului, în special cele legate de fertilitatea diferenţială, sezonalitatea natalităţii, evoluţia structurii născuţilor după rang, etc., în scopul desprinderii influenţei factorilor de natură demografică, social-economică şi culturală care influenţează evoluţia masei născuţilor vii.

10.2. Analiza evoluţiei mortalităţii populaţiei

Dintre fenomenele mişcării naturale, mortalitatea reacţionează cel mai sensibil la îmbunătăţirea condiţiilor de viaţă şi, în general, evoluţia ei favorabilă este asimilată cu ridicarea nivelului de trai material şi cultural al populaţiei.

Dacă urmărim dinamica mortalităţii populaţiei în cadrul ţării noastre, în perioada 1930-1990, impresionează scăderea considerabilă a nivelului acestui fenomen demografic.

În decada 1930-1940, mortalitatea populaţiei, deşi prezintă o uşoară tendinţă de scădere, se menţine la un nivel ridicat. Punctul de maxim al curbei mortalităţii se înregistrează în anul 1932 (21,1‰), efect probabil al crizei economice din anii 1929-1933, iar punctul de minim se plasează în anul 1939 (18,2‰).

Asemenea niveluri ale mortalităţii situau ţara noastră pe unul dintre primele locuri în cadrul ţărilor continentului european.

În primii ani după război, datorită condiţiilor vitrege în care se găsea economia românească, a perioadei de secetă din anii 1946-1947, mortalitatea înregistrează cel mai ridicat nivel din cursul întregii perioade (22 ‰ în anul 1947). Începând cu anul 1948, mortalitatea manifestă o tendinţă fermă de scădere, anul 1955 marcând trecerea mortalităţii sub nivelul de 10‰.

Scanned with OKEN Scanner

Intensitatea cea mai redusă a mortalității populației s-a înregistrat în anul 1964 (8,1‰) pentru ca, în ultima perioadă, să marcheze o tendință de stabilizare în jurul nivelului de 10-11 ‰.

Nu putem trece cu vederea faptul că, după anul 1985, mortalitatea în cadrul țării noastre are tendință de creștere. Această creștere pare a fi accentuată în condițiile tranziției la economia de piață. În anul 1992 deja rata generală de mortalitate a atins nivelul de 11,6‰, nivel record pentru ultimele trei decenii și se pare că, în anul 1993, tendința de creștere a mortalității se menține.

Pentru a descifra influența unor factori de ordin structural asupra evoluției mortalității să urmărim mortalitatea specifică pe grupe de vârstă funcționale (populație tânără, adultă și bătrână), în anul 1992, comparativ cu anul 1970.

Informațiile brute și calculele necesare se regăsesc în tabelul de la pagina următoare:

Asistăm, într-adevăr, la un proces de îmbătrânire demografică a populației, ceea ce determină inevitabil creșterea ratei generale de mortalitate. Dacă, în anul 1970, populația în vârstă de 65 ani și peste deținea un procent de 8,6% din totalul populației, în anul 1992 ponderea acestei grupe a crescut la 11%. Concomitent, a scăzut ponderea populației tinere din grupa 0-19 ani, de la 34,8% în 1970 la 31,1% în 1992.

Aceste deplasări structurale nefavorabile nu pot explica însă în totalitate creșterea ratei generale de mortalitate de la 9,5‰ la 11,6 ‰.

Avem realmente de-a face cu o creștere a mortalității populației. Dacă la vârstele tinere (0-19 ani) mortalitatea specifică s-a redus considerabil (de la 4,1‰ la 1,5‰), în special ca urmare a scăderii mortalității infantile, la grupele de vârstă adulte și înaintate mortalitatea înregistrează o creștere reală. Ceea ce este alarmant este faptul că a crescut considerabil mortalitatea la vârstele adulte (în termeni relativi cu aproape 30%), de la nivelul de 4,8‰ în 1970 la 6,2‰ în 1992. Desigur că și creșterea înregistrată la vârstele peste 65 ani trebuie considerată îngrijorătoare pentru că este semnificativă din punct de vedere statistic.

Urmărită în cadrul celor două medii - urban și rural - se poate constata că mortalitatea în rural devansează în general nivelul fenomenului în mediul urban, ca urmare a unor diferențe în organizarea ocrotirii sănătății și accesului populației la asistență sanitară, a gradului de cultură sanitară diferit, dar și ca urmare a unei structuri a populației pe vârste*.

---

* Este cunoscut faptul că procesul de migrație urban - rural a determinat o oarecare îmbătrânire demografică a populației rurale.

Scanned with OKEN Scanner

Grupe de vârstă (ani)	Efectivul populației (mii loc.)		Nr. deceselor		Rate specifice de mortalitate (‰)		Nr. deceselor în 1992 în condițiile mortalității specifice din 1970
	1970	1992*	1970	1992	1970	1992	
0 - 19	7 050	7 099	28 672	10 842	4,0670	1,5273	28 872
20 - 64	11 455	13 201	54 526	81 627	4,7600	6,1834	62 836
65 →	1 745	2 510	110 057	171 386	63,0699	68,2813	158 305
Total	20 250	22 810	193 255	263 855	9,5435	11,5675	250 013

Sursa: Anuarul statistic, anii 1974 și 1993.

* Populația la 7.I.1992, datele la 1.VII. nefiind disponibile.

Scanned with OKEN Scanner

Mortalitatea populației se diferențiază de asemenea pe județe, în special ca efect al structurii populației pe vârste. În anul 1990, nivelul cel mai ridicat al mortalității s-a înregistrat în județul Arad (14,5‰) urmat de județele Giurgiu (14,2‰), Teleorman (13,4‰), Mehedinți (13,2‰) etc., în timp ce județele Iași (8,2‰), Brașov (8,3‰). Galați (8,5‰), Bacău și Constanța (8,8‰) și altele se remarcă printr-o intensitate redusă a fenomenului mortalității.

În analiza evoluției mortalității populației un interes aparte prezintă urmărirea evoluției mortalității infantile. Rata generală a mortalității infantile este uneori folosită ca indicator semnificativ al nivelului de civilizație, fiind foarte sensibilă la modificarea condițiilor de viață.

În perioada antebelică România se remarca prin intensitatea ridicată a mortalității infantile, cu rate oscilând între nivelul minim de 169,6‰ în anul 1933 și nivelul maxim de 181,5‰, înregistrat în anul 1932.

Ca și mortalitatea generală, în anul 1947 mortalitatea infantilă atinge cel mai înalt nivel (198,8‰), grație condițiilor particulare caracteristice primilor ani ai perioadei postbelice.

Începând cu anul 1948, intensitatea fenomenului se înscrie într-o tendință fermă de scădere, astfel încât, în anul 1992, s-a înregistrat un număr de 23,3 decese sub un an la 1000 născuți vii.

Cu toată scăderea impresionantă a mortalității infantile, nivelul actual conține importante rezerve de reducere, îndeosebi pe seama mortalității exogene. Semnalăm faptul că, în majoritatea țărilor europene dezvoltate, intensitatea mortalității infantile înregistrează niveluri sub 10‰.

Mortalitatea infantilă se diferențiază pe medii - fiind de regulă mai ridicată în mediul rural - și de asemenea oscilează de la un județ la altul.

Referindu-ne la situația anului 1990, unele județe înregistrau niveluri moderate ale mortalității infantile: Harghita (15,9‰), Sibiu (17,5‰), Alba (17,7‰), Cluj (19,5‰) etc., în timp ce alte județe au încă o mortalitate infantilă ridicată: Ialomița (46,7‰), Botoșani (38,9‰), Călărași (38,3‰), Constanța (36,5‰).

Încercarea de a prefigura evoluția probabilă a mortalității populației în perioada următoare, trebuie să țină seama de două aspecte cu acțiune diametral opusă. Pe de o parte, rezervele de reducere a mortalității infantile pot constitui rezerve de reducere a mortalității generale și este neîndoielnic faptul că această perspectivă are toate șansele de a se realiza. Pe de altă parte, într-o viziune mai îndepărtată, accentuarea procesului de îmbătrânire demografică a populației, fenomen legic, care nu poate fi evitat, va determina o creștere a ratei generale de mortalitate.

Această evoluție posibilă a mortalității populației, corelată cu tendința de stabilizare a intensității natalității, va marca depășirea stadiului tranziției demografice, reducerea sporului natural al populației și, ca urmare va

Scanned with OKEN Scanner

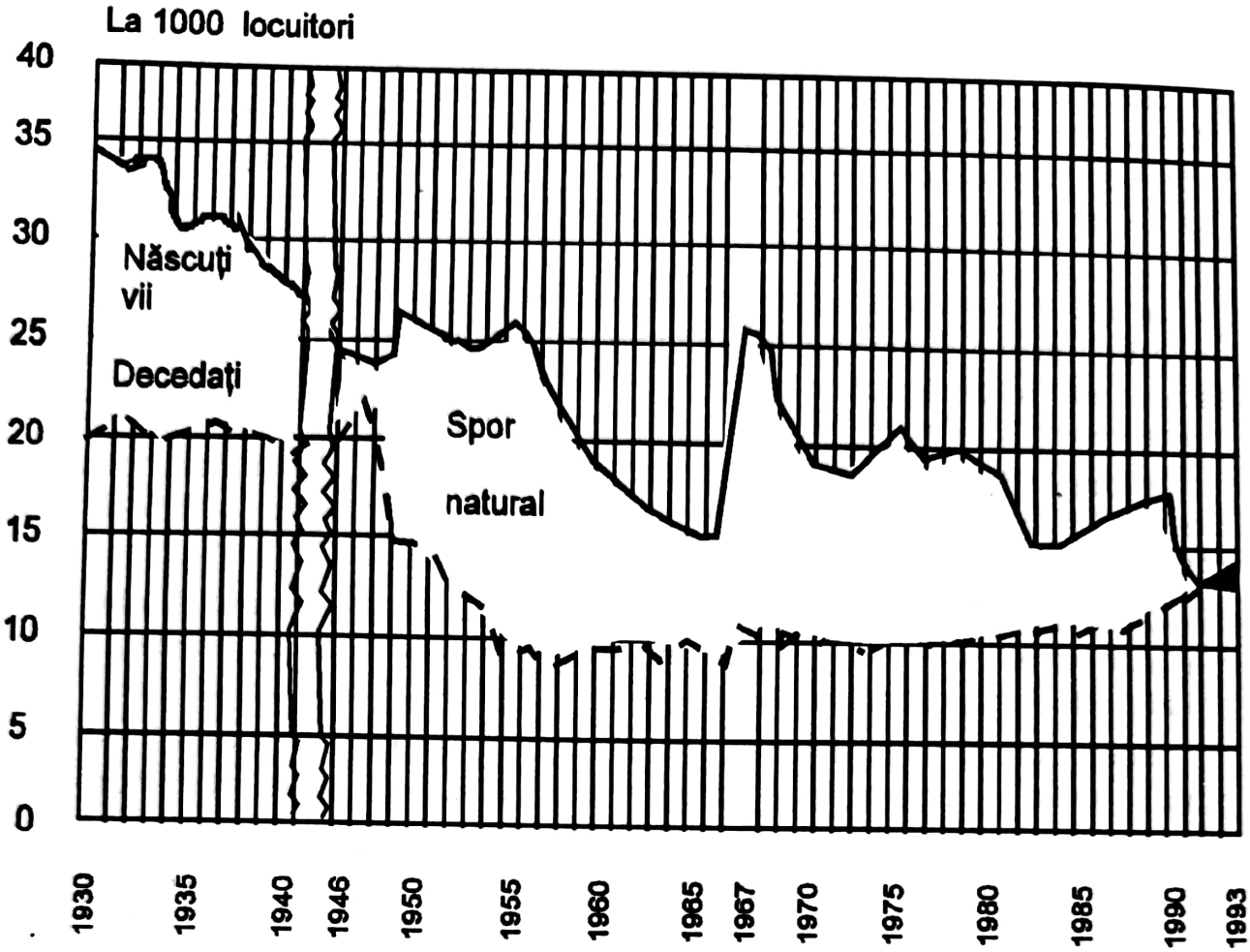


Fig. 10.4. Evoluția sporului natural al populației României în perioada 1930-1993

apărea necesitatea unei reevaluări a consecințelor social-economice ale noii etape ce se conturează în evoluția demografică.

Iată, de fapt, cum se prezintă evoluția sporului natural al populației, în cadrul țării noastre, în perioada 1930-1993 (figura 10.4).

Urmărind evoluția celor două componente principale ale mișcării naturale a populației și sporul natural rezultat prin combinarea acestora, se poate constata, pe de o parte, declinul manifestat în primii ani ai perioadei postbelice, tendința de scădere a excedentului natural în perioada 1958-1966, iar pe de altă parte, redresarea evoluției demografice și stabilizarea acesteia în decada 1970-1980, permițând creșterea populației țării cu un ritm mediu anual al sporului de aproximativ 1‰.

În continuare, începând cu anul 1980, sporul natural al populației manifestă o tendință de scădere moderată, scădere ce s-a accelerat după anul 1990. Dacă în anul 1991 s-a mai înregistrat un spor natural pozitiv, de numai 1‰, începând cu anul 1992 sporul natural al populației înregistrează valori negative, situație care nu are perspective de a fi remediată în perioada

Scanned with OKEN Scanner

imediat următoare. Este pentru prima dată în istoria populației României, cu excepția perioadelor de război, când efectivul acesteia a început să scadă.

Din nefericire, scăderii naturale a populației, după evenimentele din decembrie 1989, i s-au asociat tendințe evidente de creștere a migrației externe, ceea ce a accentuat considerabil procesul de reducere a efectivului populației.

Este suficient să amintim că numai în perioada 1990-1992 au emigrat în străinătate peste 172 mii persoane.

Scanned with OKEN Scanner

Aplicații ale tabelei de mortalitate

Tabela de mortalitate reprezintă cel mai perfecționat instrument de analiză a uneia din componentele principale ale mișcării naturale, de care depinde dimensiunea ieșirilor din sistemul populației.

Funcțiile biometrice ale tabelei de mortalitate au numeroase aplicații practice, în variate domenii ale analizei demografice, datorită faptului că evenimentul "deces" interferează cu oricare dintre evenimentele mișcării naturale și migratorii ale populației. Am văzut deja modul în care "riscul de deces" influențează procesul reproducerii populației, descris prin intermediul tabelei de fertilitate. Alte domenii, în care funcțiile biometrice sunt direct implicate, vizează modelarea matematică a structurilor fundamentale ale populației, studiile prospective referitoare la evoluția probabilă a populației, lărgirea orizontului de investigare a colectivității umane prin elaborarea sistemului de indicatori calitativi ai demografiei potențiale. Toate acestea sunt argumente suplimentare care întăresc afirmația că "tabela de mortalitate" este un instrument de care cercetătorul în probleme demografice nu se poate dispensa.

De aici decurge și exigența pe care trebuie să o acordăm elaborării corecte a tabelei de mortalitate, eliminării influențelor conjuncturale, reținând ceea ce este esențial în manifestarea fenomenului.

În capitolele următoare vor fi abordate, succesiv, probleme ale sistemului indicatorilor demografiei potențiale, prognoza populației și modelele matematice fundamentale.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 11

Elemente de demografie potențială

Indicatorii tabelei de mortalitate (supraviețuire), mai precis speranța matematică de viață la vârsta "x" (e_x^0), fundamentează conceptele uneia dintre ramurile recent constituite ale demografiei, cunoscută sub denumirea de "**demografie potențială**".

Fondatorul demografiei potențiale este considerat demograful elvețian Liebman Hersch, care, în lucrarea sa intitulată "De la demografia actuală la demografia potențială", apărută la Geneva, în anul 1944, își propune să fundamenteze o serie de indicatori demografici, având la bază noțiunea de **potențial de viață**, stabilit prin convertirea speranței matematice de viață din tabela de supraviețuire a populației respective.

Am văzut că, pentru caracterizarea sintetică a fenomenelor demografice și a evoluției acestora în timp, precum și pentru determinarea efectelor pe care le are un anumit sistem de evoluție asupra efectivului și structurii populației, demografia și-a constituit un sistem propriu de indicatori și metode specifice de analiză.

Sistemul indicatorilor statistici și demografici tradiționali s-a dovedit însă insuficient pentru desprinderea unor aspecte calitative ale stării populației. Așa, de exemplu, compararea a două colectivități umane, pe baza dimensiunii lor numerice, nu oferă suficiente argumente pentru caracterizarea situației lor demografice, chiar dacă se apelează și la informații privind structura pe vârste și sexe.

O serie de probleme de comparabilitate s-au identificat cu ocazia analizei fiecărui fenomen demografic și, după cum s-a văzut, nici metodele de standardizare nu rezolvă definitiv asemenea probleme.

Avantajele oferite de modelele de analiză, aparținând demografiei potențiale, sunt legate în special de faptul că surprind aspectele calitative ale situației demografice care nu pot fi caracterizate ca modele tradiționale.

Așa cum precizam anterior, sistemul indicatorilor demografiei potențiale pornește de la stabilirea **potențialului de viață individual** al unei persoane de vârstă "x", înțelegând prin acestea capacitatea persoanei de a **trăi un număr mai mare sau mai mic de ani**, în funcție de nivelul speranței matematice de viață.

Din definirea conținutului potențialului de viață se poate trage concluzia că, de fapt, acest indicator este foarte apropiat de speranța matematică de viață. Deosebirea dintre acești indicatori constă în faptul că speranța matematică se referă la numărul de ani viață pe care speră să-i trăiască o

Scanned with OKEN Scanner

persoană care a atins vârsta exactă "x" ("x" fiind caracteristică de moment); potențialul de viață individual, notat "v_x", este adaptat sistemului real de prezentare a efectivului populației pe vârste, sistem în care caracteristica "vârstă" este caracteristică de interval. Această precizare anticipează de fapt însăși modul de calcul al potențialului de viață individual la vârsta x. Pentru aceasta să urmărim în rețeaua demografică (fig. 11.1) poziția ocupată de fiecare din cei doi indicatori.

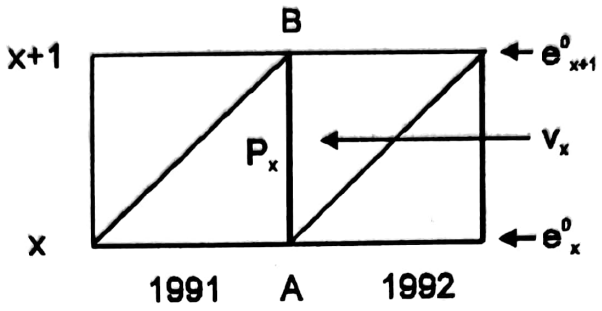


Fig. 11.1. Speranța matematică de viață și potențialul de viață individual în rețeaua demografică

Ne interesează potențialul de viață al unui component al colectivității AB, reprezentând populația de vârstă "x" la data de 1 ianuarie 1992 (P_x).

Se poate constata că unele persoane care alcătuiesc colectivitatea P_x se plasează la limita inferioară a segmentului, altele fiind în situația de a împlini după un anumit interval de timp relativ redus, vârsta "**x + 1**".

În ipoteza repartizării uniforme a populației pe segmentul AB și a evoluției, de asemenea uniforme, a speranței matematice de viață în intervalul de la "**x**" la "**x + 1**", numărul de ani viață pe care speră să-i mai trăiască în medie un component al colectivității P_x se determină pe baza relației:

$$v_x = \frac{e^0_x + e^0_{x+1}}{2} \qquad (11.1)$$

Potențialul de viață individual, pentru o persoană de vârstă "**x**", se poate determina și pe perioade ale vieții.

Dacă ne interesează numărul de ani viață pe care speră să-i trăiască o persoană de vârstă "**x**" în perioada vieții de la "**n**" la "**N**"(**n > x**),folosim relația:

$$v_{x;\,n\to N} = \frac{S_n e^0_n - S_N e^0_N}{1/2\,(S_x + S_{x+1})} = \frac{T_n - T_N}{\bar{S}_x}, \qquad (11.2)$$

Iar dacă intervalul de viață care ne interesează se plasează în aria vârstelor **n w (n x)**, utilizăm relația:

$$n \to \omega \ (n > x)$$

$$v_{x;\,n\to\omega} = \frac{S_n\, e_n^0}{1/2\,(S_x + S_{x+1})} = \frac{T_n}{\overline{S}_x} \qquad (11.3)$$

Să exemplificăm relațiile de calcul, folosind un extras din tabela de mortalitate a sexului feminin, din perioada 1970-1972, pentru România:

Vârsta x	Numărul supraviețuitorilor S_x	Speranța matematică de viață e_x^0
10	94947	64,56
11	94910	63,59
. . .	. . .	. . .
40	92300	35,88
. . .	. . .	. . .
70	68997	10,95
. . .	. . .	. . .

Pe baza datelor din tabelul anterior se determină:

$$v_{10} = \frac{e_{10}^0 + e_{11}^0}{2} = \frac{64{,}56 + 63{,}59}{2} = 64{,}075 \text{ ani}$$

$$v_{10;\,40\to 70} = \frac{S_{40}\, e_{40}^0 - S_{70} e_{70}^0}{1/2\,(S_{10} + S_{11})} = \frac{92\,300 \cdot 35{,}88 - 68\,997 \cdot 10{,}9}{1/2\,(94\,947 + 94\,910)} =$$

$$= \frac{3\,311\,724 - 755\,517}{94\,928} = 26{,}9 \text{ ani}$$

$$v_{10;\,40\to 100} = = \frac{S_{40}\, e_{40}^0}{1/2\,(S_{10} + S_{11})} = \frac{3\,311\,724}{94\,928} = 34{,}9 \text{ ani}$$

Scanned with OKEN Scanner

Cum interpretăm aceste rezultate? În condițiile mortalității pe vârste, așa cum este descrisă în tabela de mortalitate din perioada 1970-1972, o persoană de sex feminin, care are vârsta de 10 ani, posedă un potențial de viață individual evaluat la aproximativ 64 ani de viață, deci va supraviețui de fapt până la vârsta de 74 ani.

Numărul de ani viață pe care speră să-i trăiască, în medie, o persoană care are actualmente vârsta de 10 ani, în intervalul de vârstă de la 40 la 70 ani, este de aproximativ 27 ani viață, în timp ce, aceeași persoană va trăi, în medie, în intervalul de la 40 la 100 ani, (reamintim că vârsta de 100 ani este considerată vârstă limită superioară) un număr de aproximativ 35 ani.

Analiza potențialului de viață se extinde de la individ la colectivitate, luând în considerare efectivul populației de o anumită vârstă sau întreaga colectivitate umană, structurată pe vârste.

Dacă notăm cu P_x efectivul populației de vârstă "**x**" la un moment dat, potențialul de viață al acestei colectivități se stabilește pe baza relației:

$$V_x = P_x V_x \qquad (11.4)$$

în care:

V_x = potențialul de viață al populației de vârstă "**x**";

P_x = efectivul populației la vârsta "**x**".

Extinzând raționamentul, potențialul de viață total, al întregii populații, se stabilește însumând potențialul vital al populației de diferite vârste:

$$V_t = \sum_{x=0}^{\omega} V_x = \sum_{x=0}^{\omega} P_x V_x \qquad (11.5)$$

Rezultă că potențialul de viață al întregii populații este determinat de numărul și structura populației pe vârste și de potențialul de viață individual la diverse vârste, indicând suma om-anilor de viață de care dispune populația concretă.

Numărul total al om-anilor viață, indicator al demografiei potențiale, este echivalent ca semnificație cu indicatorul **numărului populației la un moment dat**, dar posedă o putere de cunoaștere mult mai completă. Astfel, numărul total al om-anilor de viață de care dispune o populație poate reflecta schimbările care intervin în cadrul acesteia, chiar și în cazul în care numărul populației nu se modifică, adică în cazul când numărul decedaților este egal cu numărul născuților vii.

În această situație, deși nu se modifică numărul populației, se modifică potențialul de viață total, pe seama sporului de potențial considerabil pe care îl aduc noii născuți și a diminuării acestuia prin decesele populației la diferite vârste sau a înaintării în vârstă a supraviețuitorilor.

Scanned with OKEN Scanner

Acest fapt apare cu atât mai evident dacă, se consideră, că, în trecerea de la vârsta "x" la vârsta "x + 1", nu se înregistrează nici un deces.

Numărul populației la vârsta "x + 1" va fi deci egal cu numărul populației la vârsta "x", însă contribuția pe care o aduce populația acestei grupe de vârstă la potențialul total este diminuată, datorită înaintării în vârstă, fiind evident faptul că:

$$P_x v_x > P_{x+1} v_{x+1} \quad \text{chiar dacă} \quad P_x = P_{x+1}$$

deoarece, de regulă $v_x > v_{x+1}$

Ca și în cazul potențialului de viață individual, putem determina potențialul de viață al populației de vârstă "x" pe perioade ale vieții. Astfel:

$$V_{x;\,n\to N} = P \cdot v_{x;\,n\to N} = P_x \cdot \frac{S_n e_n^0 - S_N e_N^0}{1/2\,(S_x + S_{x+1})} = P_x \cdot \frac{T_n - T_N}{\bar{S}_x} \qquad (11.6)$$

$$V_{x;\,n\to\omega} = P_x \cdot v_{x;\,n\to\omega} = P_x \cdot \frac{S_n e_n^0}{1/2\,(S_x + S_{x+1})} = P_x \cdot \frac{T_n}{\bar{S}_x} \qquad (11.7)$$

Se poate calcula și potențialul de viață al populației între două limite de vârstă. Așa, de exemplu, dacă intenționăm să determinăm potențialul de viață al populației, cuprinsă în limitele de vârstă de la 15 la 30 de ani, pentru întreaga perioadă a vieții, vom însuma potențialele de viață ale populației de la vârsta de 15 ani până la vârsta de 30 ani:

$$V_{15-30} = \sum_{x=15}^{30} P_x v_x \qquad (11.8)$$

Dacă din acest potențial scădem potențialul de viață al populației de vârstă 15 – 30 ani, în perioada vieții de la 60 ani la "ω",obținem potențialul de viață al aceleiași populații în intervalul de la 15 la 60 ani:

$$V_{15-30;\,15\to 60} = V_{15-30} - V_{15-30;\,60\to\omega} =$$

$$= \sum_{x=15}^{30} P_x \cdot v_x = \sum_{x=15}^{30} P_x \cdot v_{x;\,60\to\omega} =$$

$$\sum_{x=15}^{30} P_x \cdot \frac{e_x^0 + e_{x+1}^0}{2} - \sum_{x=15}^{30} P_x \cdot \frac{S_{60} \cdot e_{60}^0}{1/2\,(S_x + S_{x+1})} =$$

Scanned with OKEN Scanner

$$= \sum_{x=15}^{30} P_x \cdot \frac{e_x^0 + e_{x+1}^0}{2} - \sum_{x=15}^{30} P_x \cdot \frac{T_{60}}{S_x}$$

Analiza potențialului de viață al populației pe diferite grupe mari de vârstă (0-19; 20-64; 65ω) prezintă un deosebit interes mai ales în probleme de caracterizare a procesului de îmbătrânire demografică a populației. De altfel, în demografia potențială, se determină așa-numitul "**centru de viață al populației**" (X_c) și reprezintă vârsta la care potențialul de viață cumulat al populației, începând cu vârsta de zero ani, este jumătate din potențialul de viață total al întregii populații.

Cu cât centrul de viață se deplasează spre vârste mai înaintate, cu atât procesul de îmbătrânire demografică a populației este mai avansat.

Pe baza potențialului de viață total al întregii populații și numărului mediu anual al populației se poate determina **potențialul de viață mediu al populației** ($\bar{v}$):

$$\bar{v} = \frac{V_t}{P} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} P_x \cdot v_x}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} \qquad (11.10)$$

Se constată deci că potențialul de viață mediu nu este altceva decât o medie aritmetică ponderată a potențialului individual cu efectivul populației pe vârste.

Analiza în dinamică a acestui indicator ne conduce la un indice cu structură variabilă:

$$I_{\bar{v}_{1/0}} = \frac{\bar{v}_1}{\bar{v}_0} = \frac{\sum P_1 v_1}{\sum P_1} : \frac{\sum P_0 v_0}{\sum P_0} \qquad (11.11)$$

$$\Delta_{V_t}^{\bar{v}} = (\bar{v}_1 - \bar{v}_0) \sum P_1$$

Indicele cu structura variabilă se poate descompune în indicele cu structură fixă:

$$I_{\bar{v}}^{\text{str.fixă}} = \frac{\sum P_1 v_1}{\sum P_1} : \frac{\sum P_1 v_0}{\sum P_1} = \frac{\sum P_1 v_1}{\sum P_1 v_0} \qquad (11.12)$$

Scanned with OKEN Scanner

$$\Delta^{v}_{V_t} = (\bar{v}_1 - \bar{v}_0{}^{*}) \sum P_1 = \sum P_1 v_1 - \sum P_1 v_0$$

și indicele schimbărilor structurale:

$$I^{sch.str.}_{\bar{v}} = \frac{\sum P_1 v_0}{\sum P_1} : \frac{\sum P_0 v_0}{\sum P_0} \qquad (11.13)$$

$$\Delta^{\frac{P}{\sum P}}_{V_t} = (\bar{v}_1{}^{*} - \bar{v}_0) \sum P_1$$

Acest sistem de indici este foarte util pentru analiza modificărilor de la o perioadă la alta, intervenite în potențialul de viață al populației țării sau unui județ etc.

În sfârșit, echivalentul sporului natural al populației, determinat ca diferență între numărul născuților vii și numărul decedaților, în perioada unui anumit an calendaristic, este reprezentat în demografia potențială de **sporul natural al potențialului de viață**, determinat pe baza relației:

$$\Delta_p = N \cdot e^0_0 - \sum_{x=0}^{\omega} P_x \qquad (11.14)$$

în care:

Δ_p = sporul natural al potențialului de viață;

N = numărul născuților vii;

$\sum_{x=0}^{\omega} P_x$ = pierderile de potențial în cursul anului pe seama deceselor și înaintării în vârstă, care sunt echivalente cu efectivul total al populației.

Indicele sporului natural al potențialului se determină pe baza relației:

$$K_{\Delta_p} = \frac{\Delta_p}{V_t} \cdot 100 , \qquad (11.15)$$

în care:

V_t = potențialul de viață total al populației la începutul anului calendaristic.

Scanned with OKEN Scanner

Modelele de calcul aplicate în domeniul demografiei potențiale permit stabilirea unor indicatori sintetici, de aceeași factură, folosiți în analiza potențialului vieții active și a vieții fertile. Este vorba de **durata medie a vieții active** ($\bar{d}_a$) și **durata medie a vieții fertile** ($\bar{d}_f$), determinate pe baza relațiilor:

(pentru femei)

$$\bar{d}_a = \frac{S_{16} e^0_{16} - S_{57} e^0_{57}}{S_0} \qquad (11.16)$$

(pentru bărbați)

$$\bar{d}_a = \frac{S_{16} e^0_{16} - S_{62} e^0_{62}}{S_0} \quad ,$$

indicând numărul de ani-viață pe care se speră să îi trăiască un nou-născut, în limitele de vârstă ale contingentului activ, în condițiile mortalității indicate prin tabele de mortalitate utilizată:

$$\bar{d}_f = \frac{S_{16} e^0_{16} - S_{50} e^0_{50}}{S_0} \qquad (11.17)$$

indicând numărul de ani-viață pe care se speră să-i trăiască un nou născut de sex feminin, în limitele de vârstă ale contingentului fertil.

Utilizarea acestor doi indicatori, mai ales sub aspect dinamic, oferă noi posibilități de analiză a fenomenelor la care se referă.

Chestionar de control

- Ce înțelegeți prin "**demografie potențială**"?
- Care sunt principalele categorii cu care operează această ramură a demografiei și cum se calculează principalii indicatori?
- Definiți conținutul și modul de calcul al duratei medii a vieții active și fertile.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 12

Prognoza populației

Studiul fenomenelor și proceselor demografice este subordonat unor necesități de cunoaștere a numărului și repartizării geografice a populației, a structurii acesteia după diferite caracteristici, a evoluției acestor structuri ca și a factorilor care determină modificarea stării populației în timp, aspecte indispensabile organizării și conducerii economiei și societății în general. Totodată, ei ne oferă posibilitatea cunoașterii unor "legități" după care se produc fenomenele demografice, "legități" care stau la baza formulării ipotezelor privind evoluția populației în viitor.

12.1. Necesitatea prognozei populației

Este de necontestat că societatea contemporană se caracterizează printr-o complexitate a proceselor sociale și economice nemaiîntâlnită în epocile trecute. Aceasta reclamă, ca o necesitate, stabilirea unor direcții de dezvoltare în viitor, existând astfel posibilitatea unui control conștient asupra perspectivelor.

În țara noastră, prognoza demografică este o parte integrantă a prognozei social-economice. Cunoașterea evoluției probabile a populației după diferite caracteristici, în special a evoluției resurselor de muncă și a populației active, este necesară pentru fundamentarea programelor de dezvoltare economică și socială, pentru a orienta creșterea populației în deplină concordanță cu obiectivele strategice ale politicii economice a statului.

Principalele fenomene economice și sociale nu pot fi modelate fără a lua în considerare o serie de variabile demografice. Mai mult, prognozele demografice, în cele mai multe cazuri, preced prognozele în alte domenii, ele constituind elemente de bază ale acestora.

Prognozele populației au în vedere dubla calitate a acesteia. Prin partea ei care reprezintă contingentul activ, populația este producătoare de bunuri materiale și spirituale, deci de produs intern brut, factor hotărâtor al progresului. Pe de altă parte, întreaga populație este consumatoare, în sens larg, atât de bunuri materiale cât și de bunuri spirituale și servicii.

Aceste considerente conduc la necesitatea elaborării unor prognoze privitoare în primul rând la populația totală, apoi la prognoze privind structurile acestei populații, structuri fundamentale și structuri analitice, care să servească fundamentării diferitelor compartimente ale activității economice

Scanned with OKEN Scanner

și sociale: producție și consum, cheltuieli pentru învățământ, educație, cultură, ocrotirea sănătății, asigurări sociale, construcții de locuințe etc.

Având în vedere diversitatea proiectărilor demografice, acestea* pot fi clasificate după mai multe criterii. În funcție de caracterul lor, prognozele pot fi: a) explorative; b) normative.

a) **Proiectarea explorativ-tendențială** poate fi la rândul său proiectare tendențială pură sau motivată.

- **Proiectarea tendențială pură** constă în "**citirea**" trecutului și stabilirea proiectărilor în mod obișnuit după metoda extrapolării, considerându-se deci că în viitor vor acționa aceleași condiții ca și în trecut.

- **Proiectarea tendențială motivată** ia în considerare deciziile adoptate în prezent și despre care se cunoaște că vor avea efect în viitor. De pildă, o măsură luată în privința vârstei de școlarizare sau a vârstei de intrare sau de ieșire din populația activă, modifică indicii de școlarizare sau indicii de activitate, în proiectarea demografică.

b) **Proiectarea normativă** constă în fixarea anumitor obiective la sfârșitul perioadei de perspectivă. În acest caz, accentul se transferă asupra măsurilor ce pot influența realizarea unor asemenea obiective. De exemplu, proiectările populației cu orizontul 2000, în țara noastră, trebuie să fundamenteze variante de creștere a populației astfel încât aceasta să atingă efectivul propus la finele orizontului de prognoză. Realizarea acestui obiectiv presupune un ansamblu de măsuri care să conducă în principal la stimularea natalității și reducerea mortalității populației.

Un al doilea criteriu de clasificare a proiectărilor demografice este acela al **gradului lor de detaliere** și, din acest punct de vedere, prognozele pot fi:

a) globale;

b) analitice.

Proiectarea globală a populației constă în proiectarea populației unei țări, a unei zone etc., pentru un anumit orizont, fără a ține seama de structurile acesteia.

Proiectarea analitică a populației urmărește în primul rând proiectarea componentelor acesteia, îndeosebi a populației pe vârste și sexe, populația totală fiind obținută ulterior prin însumarea diverselor ei părți componente.

---

* În demografie se utilizează mai des expresia de proiectare demografică decât cea de prognoză (previziune) demografică, pentru a pune în evidență specificitatea și tipologia prognozelor privind populația: prin proiectare demografică înțelegându-se estimarea numărului populației viitoare, pentru un orizont oarecare, în anumite condiții ipotetice de mortalitate, fertilitate și migrație.

Scanned with OKEN Scanner

Un alt criteriu ia în considerare sfera de cuprindere a colectivității umane. Din acest punct de vedere deosebim:

a) proiectări fundamentale;

b) proiectări derivate.

Proiectarea demografică fundamentală urmărește proiectarea numărului populației totale a unei țări, a unei zone, a unei regiuni etc., de obicei după metoda proiectării părților ei componente (pe sexe și vârste).

Proiectările demografice derivate sunt proiectări ale unor subpopulații și se bazează pe proiectarea fundamentală (proiectarea populației active, a populației școlare etc.).

Indiferent de natura proiectării demografice, este necesar să se țină seama de următoarele aspecte:

- proiectările demografice se elaborează pe diferite perioade. Alegerea perioadei trebuie să se facă cu mult discernământ, în funcție de scopul urmărit. Proiectările pot fi făcute pe termen scurt (până la 5 ani), pe termen mijlociu (între 5-15 ani) și pe termen lung (peste 15 ani).

Șansele de realizare a prognozei populației sunt cu atât mai mari cu cât orizontul pentru care sunt elaborate este mai apropiat de momentul efectuării calculelor:

- proiectările demografice se elaborează, de regulă, în mai multe variante, pentru a avea posibilitatea ca, prin comparare, să se aleagă varianta cu cea mai mare probabilitate de realizare, sau care să corespundă cel mai bine obiectivului propus;

- este necesar ca proiectările demografice să se revizuiască pe măsură ce se observă instaurarea unor tendințe noi în evoluția fertilității și mortalității populației, tendințe ce nu au putut fi sesizate în momentul elaborării prognozei, mai ales dacă orizontul acestor prognoze este mare;

- se recomandă utilizarea acelor metode care asigură obiectivitate și caracter științific proiectărilor demografice.

12.2. Metode de prognoză

În general, metodele de prognoză a populației pot fi grupate în metodele de proiectare globală și metoda analitică (metoda componentelor).

12.2.1. Metode de proiectare globală a populației

Aceste metode sunt folosite pentru stabilirea populației în perspectivă ca efectiv total, nediferențiat pe sexe, vârste sau după alte caracteristici.

Scanned with OKEN Scanner

Folosirea unor astfel de metode constă, de regulă, în estimarea populației viitoare pe baza extrapolării; pentru aceasta se determină mai întâi tendința evoluției populației pe o anumită perioadă din trecut, prin ajustarea seriilor de date, prelungindu-se apoi această tendință în viitor pentru diferite orizonturi de proiectare. Cele mai simple metode de proiectare globală a populației sunt cele care se bazează pe **sporul mediu anual** și pe **ritmul mediu anual** de creștere. Mai des utilizate sunt însă metodele de proiectare pe baza **funcțiilor matematice de tendință**. În afara acestor metode se mai cunosc **metodele economice** de proiectare a populației, acestea aplicându-se de obicei populației totale și, ca atare, pot fi incluse în categoria metodelor de proiectare globală.

a) **Metoda sporului mediu anual** de creștere a populației poate fi folosită în condițiile în care, ca urmare a analizei evoluției populației în perioada precedentă și a studierii evoluției probabile a mișcării naturale a populației în perspectivă, se ajunge la concluzia că populația va crește în progresie aritmetică, sporul anual al acesteia fiind constant pentru întreaga perioadă. Pe baza informațiilor privind evoluția populației într-o perioadă precedentă, de 5-10 ani, se stabilește sporul mediu anual al populației.

$$\bar{S} = \frac{P_1 - P_0}{n - 1},$$

unde:

P_1 = numărul populației la data de 1 ianuarie sau la 1 iulie în anul efectuării prognozei;

P_0 = numărul populației la data de 1 ianuarie sau la 1 iulie dintr-un an anterior efectuării calculului;

n-1 = numărul de ani întregi ce separă P_1 și P_0.

Efectivul populației pentru fiecare an al perioadei de prognoză se determină adăugând la efectivul populației din momentul calculului de atâtea ori sporul mediu anual câți ani separă momentul de perspectivă de momentul de calcul. Deci:

$$P_t = P_1 + n\bar{S}, \qquad (12.1)$$

unde:

P_t = numărul populației în momentul "t";

k = numărul de ani întregi ce separă P_t de P_1.

Metoda sporului mediu anual se aplică atât pentru proiectări pe termen scurt, cât și pentru termen mijlociu și lung. O mai mare eficacitate prezintă această metodă în proiectările pe termen scurt, deoarece evoluția populației este relativ constantă pe perioade restrânse de timp.

Scanned with OKEN Scanner

b) **Metoda ritmului mediu anual** de creștere este în principiu asemănătoare cu metoda sporului mediu anual, cu deosebirea că, dacă sporul mediu anual presupune o evoluție liniară a numărului populației, ritmul mediu anual de creștere este asociat unei evoluții de tip exponențial. Ca și în cazul precedent se stabilește mai întâi ritmul mediu anual de creștere a populației ($\bar{R}$) pentru o perioadă precedentă, pe baza relației:

$$\bar{R} = \sqrt[n-1]{\frac{P_1}{P_0}} \qquad (12.2)$$

Numărul populației în momentul t se obține pe baza următoarei relații:

$$P_t = P_1 \cdot \bar{R}^{\,n} \qquad (12.3)$$

Metoda ritmului mediu anual de creștere poate fi folosită cu rezultate mai bune în prognozele populației pe termen scurt; totodată, prezintă mai multă siguranță în prognozele pe termen mijlociu și lung, comparativ cu metoda sporului mediu anual. Este evident că veridicitatea calculelor depinde de estimarea cât mai corectă a ritmului mediu anual de creștere, deoarece numărul populației în momentul efectuării calculului se cunoaște cu exactitate, fie pe baza datelor unui recensământ, fie pe baza estimărilor folosind informațiile oferite de evidența curentă a mișcării naturale și migratorii.

Dacă factorii care au determinat un anumit ritm mediu anual de creștere a populației în perioada anterioară se vor manifesta de aceeași manieră și în perioada de perspectivă, există posibilitatea obținerii unor rezultate foarte apropiate de realitate. În caz contrar, calculul va fi afectat de anumite erori. În acest context, determinarea și folosirea pentru prognoză a unui anumit ritm mediu anual de creștere este influențată în măsură hotărâtoare de perioada luată în calcul. Alegerea perioadei trebuie precedată de o analiză competentă a fenomenelor care au determinat creșterea numărului populației în perioada anterioară și a tendințelor ce se întrevăd, referitoare la evoluția acestor fenomene în perioada de perspectivă.

Să presupunem că ne aflăm în anul 1970* și vrem să proiectăm populația pentru 1975 pe baza ritmului mediu anual de creștere din perioada 1967-1970. Pentru acesta sunt necesare următoarele date:

- populația la 1 iulie 1967 = 19284814 locuitori;
- populația la 1 iulie 1970 = 20252541 locuitori.

---

* S-a ales în mod deliberat această perioadă pentru a atrage atenția asupra dimensiunii erorilor de proiectare pe baza unor informații din perioade cu oscilații mari în evoluția fenomenelor mișcării naturale.

Scanned with OKEN Scanner

$$\bar{R} = \sqrt[3]{\frac{20252541}{19284814}} = \sqrt[3]{1,0502}$$

$\log \bar{R} = \frac{1}{3}\log(1,0502) = \frac{0,02119}{3} = 0,00706$, de unde, prin antilogaritmare, se obține: $\bar{R} = 1,0165$.

$$P_{1975} = P_{1970} \cdot \bar{R}^n = 20252541 \cdot 1,0165^5 =$$

$$= 20252541 \cdot 1,0853 = 21980083 \text{ locuitori}$$

În realitate numărul populației la 1 iulie 1975 a fost de 21245103 locuitori, deci mai mic decât numărul estimat cu 734980 persoane. Diferența este destul de mare pentru un orizont de prognoză de numai 5 ani. Ritmul mediu anual de creștere a populației în perioada 1970-1975 a fost inferior celui din perioada 1967-1970, datorită scăderii natalității. Dacă prognoza s-ar fi făcut folosind sporul mediu anual, populația estimată pentru anul 1975 ar fi fost:

$$P_{1975} = P_{1970} + 5\bar{R} = 20252541 + 5 \cdot 322575 = 21865416 \text{ persoane}$$

După cum se observă, rezultatele proiectării populației prin metoda sporului mediu anual sunt afectate de o eroare puțin mai mică. Față de numărul real al populației pentru 1975 (21245103 persoane), diferența în minus de 620313 persoane este considerabilă.

c) **Metode globale de proiectare a populației pe baza funcțiilor matematice de tendință**. Din punct de vedere metodologic se procedează în mod similar ca în cazul folosirii sporului mediu anual sau ritmului mediu anual de creștere. Se analizează modul în care a evoluat populația într-o perioadă precedentă, reprezentându- se grafic seria de date și se stabilește funcția de tendință care corespunde cel mai bine evoluției reale a numărului populației. Cele mai utilizate funcții sunt: funcția liniară, funcția exponențială, funcția parabolică, funcția logistică.

1) **Funcția liniară** se utilizează când reprezentarea grafică a evoluției numărului populației într-o perioadă anterioară se prezintă sub forma unei drepte. Funcția va avea expresia:

$$P = a + b\,t, \quad \text{în care:} \tag{12.4}$$

a = populația în momentul 0;

b = sporul mediu anual al populației în perioada considerată.

Scanned with OKEN Scanner

Mărimea parametrului b diferă de regulă de mărimea sporului mediu anual obținut printr-un calcul statistic obșnuit, ținând seama nu numai de niveluri extreme, ci și de cele intermediare.

2) **Funcția exponențială** este de forma:

$$P = a \cdot b^t \qquad (12.5)$$

în care:

a = efectivul populației la momentul 0;

b = ritmul de creștere a populației.

3) **Funcția parabolică** de gradul 2, de formă:

$$P = a \cdot t^2 + b \cdot t + c \qquad (12.6)$$

se folosește în baza aceloraşi principii enunțate anterior. Parametrii a, b şi c se determină prin metoda celor mai mici pătrate.

În foarte multe cazuri este dificil să se precizeze cea mai corectă evoluție a populației într-o anumită perioadă. Se recomandă, de aceea, utilizarea concomitentă a mai multor funcții, alegând în final, pe baza unor criterii de veridicitate, funcția cea mai corectă. Unul dintre criterii, des folosit pentru simplitatea sa, este cel al sumei minime a abaterilor pătratice dintre niveluri teoretice (P) şi cele empirice (P^*) ale efectivelor populației. Se optează deci pentru acea funcție pentru care:

$$\sum (P - P^*)^2 = \text{minim}$$

4) În cadrul funcțiilor matematice de tendință un loc aparte îl deține **funcția logistică***, a cărei expresie analitică este:

$$Y_t = \frac{a}{1 + b \cdot e^{-ct}} \qquad (12.7)$$

în care:

a, b, c = parametrii funcției;

e = baza logaritmilor neperieni

t = număr indicând ordinea anilor în serie.

Funcția logistică, prin caracteristicile sale, se recomandă a fi folosită în proiectările pe termen lung, fiind cunoscută şi sub denumirea de "**funcția tendinței seculare**". Formulată pentru prima dată de matematicianul belgian Pierre François Verhulst, în 1838, acestă funcție a fost folosită pentru exprimarea evoluției populației S.U.A. de către Robertson (1845) apoi a fost redescoperită de Pearl şi Reed care au introdus-o în biologie (1920) şi au

---

* Această funcție a fost descrisă pe larg în capitolul VIII.

Scanned with OKEN Scanner

folosit-o totodată în estimarea populației S.U.A. Într-adevăr, populația S.U.A., caracterizată prin creșteri spectaculoase în a doua parte a secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea (în bună măsură datorită imigrației), se pretează ajustării pe baza curbei logistice.

Estimări ale populației, folosind această funcție, s-au încercat și în țara noastră. Rezultatele nu au fost prea concludente. Un calcul datorat lui P. Râmneamțu se referă la populația României, perioada luată în calcul fiind 1650-2250, iar altul efectuat de St. Stirbu se referă la populația municipiului București, perioada vizată fiind 1890-1980.

Funcția logistică poate fi folosită cu bune rezultate în descrierea evoluției populației urbane, în special a populației orașelor din țările în curs de dezvoltare.

Astăzi, domeniul cel mai larg de aplicare a funcției logistice îl constituie prognozele privind consumul populației de bunuri de folosință îndelungată.

d) **Metodele economice de proiectare a populației** sunt de dată relativ recentă și au o aplicabilitate mai restrânsă. Conform acestor metode, numărul populației pentru un anumit orizont se determină pe baza relației ce există între factorii economici și evoluția populației, factorii economici exercitându-și influența asupra numărului și structurii populației, indirect, prin intermediul fenomenelor demografice (mortalitate, fertilitate, migrație).

Folosirea metodelor economice este ceva mai extinsă pentru prognoza populației la nivel administrativ-teritorial. La acest nivel există posibilitatea evidențierii schimbărilor ce vor interveni în evoluția numărului populației ca urmare a dezvoltării economice a zonelor respective, prin intermediul absorbției forței de muncă din alte zone.

La nivel național este mai dificil să se pună în lumină influența factorilor economici asupra evoluției numărului populației. În literatura de specialitate se apreciază că, în general, nu este încă bine pus în lumină mecanismul prin care fenomenele social-economice își exercită influența asupra fenomenelor și proceselor demografice. Metodele economice fac parte din grupa metodelor globale de proiectare a populației întrucât folosesc modele factoriale, în care apare, ca variabilă rezultativă, populația totală (nediferențiată pe sexe, vârste sau după alte caracteristici).

Față de metodele matematice, metodele economice se caracterizează prin aceea că numărul populației la un moment este considerat nu numai funcție de timp ci și funcție de factorii economici și sociali.

Chiar în cazul folosirii acestor metode în prognozele la nivel administrativ-teritorial, rezultatele trebuie privite cu rezervă, deoarece, economicul nu este singurul factor care determină comportamentul demografic al populației și nu există o relație funcțională între evoluția populației și factorii economici.

Scanned with OKEN Scanner

12.2.2. Proiectarea populației prin metoda componentelor

Metodele de proiectare a populației, prezentate anterior, au ca trăsătură comună distinctivă raportarea la populația totală, de unde și denumirea de metode de proiectare globală. Spre deosebire de acestea, metoda componentelor constă în proiectarea populației pentru un anumit orizont, pornind de la componentele ei principale (în primul rând ca populație structurată pe sexe și vârste). Rezultă că populația totală la nivel național sau administrativ- teritorial se obține prin însumarea componentelor sale. Caracterul analitic al metodei este unul din argumentele pentru care este preferat în practică. De altfel, metoda componentelor este cunoscută și sub denumirea de "**metoda analitică**" de prognoză a populației.

Determinarea perspectivelor de evoluție a populației pe sexe și vârste este cerută, în mod obiectiv, de nevoile conducerii economiei naționale. În angrenajul economic și, în general, în viața social-economică populația are rol diferit în funcție de vârstă. Astfel, fundamentarea resurselor de forță de muncă nu este posibilă fără cunoașterea numărului și structurii pe sexe și vârste a populației din contingentul activ. Organizarea unor activități social-culturale ca, de pildă învățământul, presupune cunoașterea datelor referitoare la evoluția probabilă a populației în vârstă de școlarizare și a populației tinere, în general, după cum organizarea activităților social-culturale pentru populația de vârstă înaintată necesită cunoașterea datelor privind numărul celor care, în perioada de perspectivă, vor depăși vârsta de pensionare.

Este cunoscut, de asemenea, faptul că diferitele grupe de vârstă au anumite "cerințe de consum" ceea ce impune cunoașterea populației în perspectivă pe sexe și ani de vârstă.

Proiectarea populației prin metoda componentelor este necesară și pentru faptul că, oferind informații asupra populației pe sexe și vârste, facilitează proiectările derivate (prognoze ale populației active, populației școlare, populației fertile etc.).

Factorii de care depinde proiectarea populației

Deoarece prin metoda componentelor se urmărește cunoașterea numărului populației în viitor pe sexe și vârste, baza de pornire o constituie **efectivul populației în momentul efectuării prognozei, repartizat pe sexe și vârste**. Momentul de referință poate fi 1 ianuarie sau 1 iulie. De obicei se lucrează cu efectivele de la 1 ianuarie, deoarece, la această dată, populația pe vârste se identifică cu populația pe generații.

Scanned with OKEN Scanner

Informațiile referitoare la numărul populației la 1 ianuarie se obțin prin intermediul unui recensământ cu moment critic la această dată, sau prin efectuarea unor calcule care să estimeze numărul populației pe sexe și vârste, la 1 ianuarie, pe baza celui mai apropiat recensământ și a datelor privind mișcarea naturală și migratorie.

În proiectările populației pot fi adoptate **"legi" constante de mortalitate sau "legi" variabile**. În ultimul caz se poate presupune o scădere continuă, sau intermitentă a ratelor de mortalitate specifică, astfel încât, la sfârșitul intervalului de prognoză, acestea să conducă la o speranță de viață mai ridicată.

În general, s-a observat că mortalitatea prezintă o anumită stabilitate în timp, mai ales pe perioade scurte și, ca urmare, adoptarea unei anumite legi de mortalitate cu șanse suficiente de realizare nu prezintă dificultăți deosebite.

Factorul cu cea mai mare incertitudine în proiectarea populației îl constituie evoluția viitoare a natalității, adoptarea unei **"legi" de fertilitate pentru perioada de prognoză.**

Se știe că natalitatea populației, respectiv fertilitatea, este influențată de un complex de factori de natură biologică, economică, socială, culturală, tradiții etc., factori care se găsesc în interdependență, și care au, uneori, o acțiune contradictorie asupra natalității. Dacă se cunosc destul de bine factorii care influențează natalitatea, nu se cunosc în măsură suficientă motivațiile intime care determină cuplurile căsătorite să opteze pentru un număr mai mare sau mai mic de descendenți. De aceea, alături de perfecționarea sistemului informațional privind fertilitatea diferențială după o serie de caracteristici, este necesar să se organizeze un sistem de cercetări selective, la nivel național, care să ofere posibilitatea desprinderii unor concluzii reale asupra tendinței de evoluție a natalității și fertilității populației.

Dificultatea formulării unor ipoteze corecte privind evoluția natalității provine de fapt din dificultatea cuantificării factorilor care acționează asupra natalității, modelele factoriale nu reușesc să cuprindă întreaga complexitate a fenomenului.

Cele afirmate anterior conduc la ideea necesității adoptării unor "legi" de fertilitate diferite, variantele de prognoză deosebindu-se în general prin prisma ipotezelor avansate în legătură cu numărul de născuți vii în perioada de perspectivă. Acceptarea uneia sau alteia din variante trebuie să fie precedată de o analiză aprofundată atât a evoluției natalității în trecut, pentru a desprinde tendințele fenomenului cât și a factorilor care pot contribui la schimbarea acestei tendințe, în viitor.

Dacă o variantă sau alta se va verifica în practică, depinde, deci, în cea mai mare măsură, de realizarea ipotezelor privind evoluția natalității. Întrucât

Scanned with OKEN Scanner

veridicitatea proiectărilor referitoare la numărul și structura populației, folosind metoda componentelor, depinde de realizarea ipotezelor privind natalitatea și mortalitatea, aceste proiectări se mai numesc și **proiectări condiționate**.

Etapele proiectării populației prin metoda componentelor

Proiectarea numărului populației pe sexe și vârste, pentru o populație de tip închis, cuprinde două etape:

- stabilirea **numărului de supraviețuitori pentru perioada de perspectivă**, din numărul populației în viață în momentul efectuării calculelor;
- **determinarea numărului de născuți vii și a supraviețuitorilor acestor generații** pentru întregul orizont al perioadei de perspectivă.

Realizarea obiectivelor primei etape necesită, pe de o parte, informații privind **numărul și structura populației pe sexe și vârste la 1 ianuarie a anului de calcul** și, pe de altă parte, cunoașterea **probabilităților de supraviețuire**, cu ajutorul cărora se va determina numărul de supraviețuitori. Aceste probabilități de supraviețuire, sau, eventual, probabilitățile de deces pe sexe și vârste, pot fi extrase dintr-o tabelă de mortalitate, întocmită pentru o perioadă cât mai apropiată de momentul calculelor.

În proiectarea populației nu se lucrează cu probabilitățile de supraviețuire, respectiv de deces, în forma în care acestea se găsesc în tabela de mortalitate, ci cu **probabilitățile de supraviețuire de perspectivă**. Acestea se determină ca medie aritmetică simplă a probabilităților de supraviețuire, respectiv a celor de deces, la două vârste consecutive:

$$p'_x = \frac{P_x + P_{x+1}}{2} \quad \text{sau}$$

$$q'_x = \frac{q_x + q_{x+1}}{2} \qquad (12.8)$$

respectându-se relația:

$$p'_x = 1 - q'_x$$

p'^x = probabilitatea de supraviețuire de perspectivă;

q'^x = probabilitatea de deces de perspectivă.

Scanned with OKEN Scanner

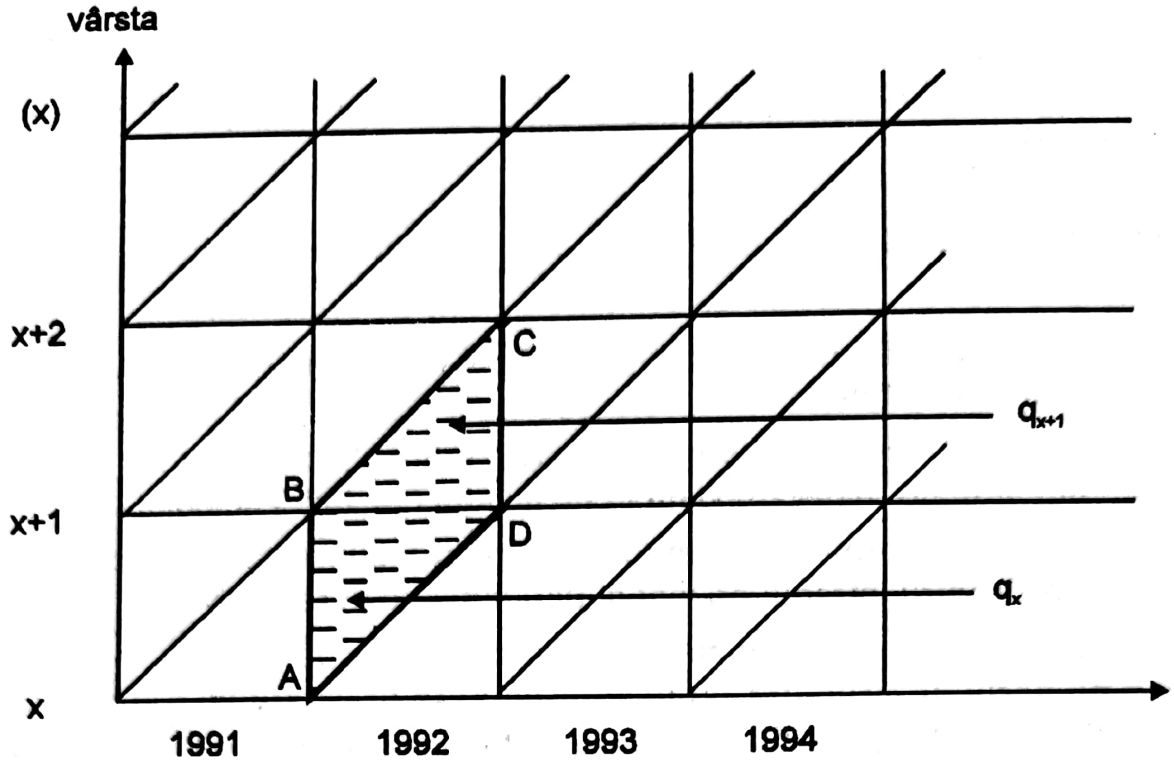


Fig. 12.1. Calculul probabilităților de deces de perspectivă

Necesitatea utilizării probabilităților de supraviețuire de perspectivă, sau a probabilităților de deces de perspectivă, poate fi pusă în evidență cu ajutorul rețelei demografice.(fig. 12.1.)

Din graficul Lexis rezultă că persoanele care au vârsta de "**x**" ani, la data de 1 ianuarie 1992, reprezentate prin segmentul de dreaptă $\overline{AB}$, pentru a ajunge în poziția segmentului $\overline{CD}$, la data de 1 ianuarie 1993, adică la vârsta de "**x + 1**" ani, vor fi afectate atât de probabilitatea de deces proprie vârstei "**x**" ani cât și de probabilitatea de deces specifică vârstei de "**x + 1**" ani. În ipoteza repartizării uniforme a colectivității de decedați în intervalul de vârstă de la "**x**" la "**x + 1**" ani se poate considera că numărul populației de "**x**" ani va fi supusă riscului de mortalitate specific acestei vârste, iar cealaltă jumătate, riscului de mortalitate corespunzător vârstei "**x + 1**" ani.

Deci:

$$q'_x = \frac{q_x + q_{x+1}}{2},$$

de unde:

$$p'_x = 1 - q'_x = 1 - \frac{q_x + q_{x+1}}{2} = \frac{p_x + p_{x+1}}{2} \qquad (12.9)$$

În locul probabilităților de supraviețuire de perspectivă se pot utiliza **indicii de supraviețuire**, determinați pe baza informațiilor din coloana $\overline{S}_x$ (numărul mediu de supraviețuitori la vârsta x). În acest caz, colectivitatea P_x,

Scanned with OKEN Scanner

în viață la 1 ianuarie 1992, reprezentată prin segmentul $\overline{AB}$, adică $\overline{S}_x$, va ajunge în poziția, reprezentată prin segmentul $\overline{CD}$, adică $\overline{S}_{x+1}$ cu o probabilitate calculată ca raport între $\overline{S}_{x+1}$ și $\overline{S}_x$:

$$s_x = \frac{\overline{S}_{x+1}}{\overline{S}_x} \qquad (12.10)$$

s_x = indicele de supraviețuire la vârsta x.

Din momentul în care suntem în posesia informațiilor referitoare la efectivul populației pe vârste și sexe și a probabilităților de supraviețuire de perspectivă, determinarea numărului de supraviețuitori devine o operație de rutină, sugestiv indicată în tabelul următor:

Tabelul 12.1

Vârsta (x)	Nr. pop.la 1.I.1992 (P_x)	Probabilitate de supraviețuire de persp. (p'_x) sau coef. de supraviețuire (s_x)	Efectivul populației la data de 1.1. anul: 1993	1994	1995
0	P_0	p'_0			
1	P_1	p'_1	$P_1^* = P_0 \cdot p'_0$		
2	P_2	p'_2	$P_2^* = P_1 \cdot p'_1$	$P_2^{**} = P_1^* \cdot p'_1$	
3	P_3	p'_3	$P_3^* = P_2 \cdot p'_2$	$P_3^{**} = P_2^* \cdot p'_2$	$P_3^{***} = P_2^{**} \cdot p'_2$
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
100	P_{100}	p'_{100}	$P_{100}^* = P_{99} \cdot p'_{99}$	$P_{100}^{**} = P_{99}^* \cdot p'_{99}$	$P_{100}^{***} = P_{99}^{**} \cdot p'_{99}$

Este evident faptul că efectivul populației în vârstă de un an, la 1 ianuarie 1993, se obține înmulțind efectivul populației în vârstă de 0 ani la 1 ianuarie 1992 (P_0), cu probabilitatea de supraviețuire de perspectivă specifică vârstei de 0 ani (p'_0), sau generalizând:

$$P_{x+1}^* = P_x \cdot p'_x \qquad (12.11)$$

Pentru cel de-al doilea an al orizontului de prognoză, determinarea efectivelor de supraviețuitori pe vârste se derulează în aceeași manieră, cu precizarea că punctul de pornire îl constituie efectivele de supraviețuitori proiectate pentru primul an al perioadei de prognoză, adică:

$$P_2^{**} = P_1^* \cdot p'_1 \quad \text{ș.a.m.d.}$$

Scanned with OKEN Scanner

Cu alte cuvinte, determinarea numărului populației în vârstă de "x + 1"ani pentru data de 1 ianuarie, în anul cu număr de ordine k, implică corectarea efectivului de supraviețuitori la vârsta x, din anul anterior, cu probabilitatea de supraviețuire de perspectivă:

$$P_{x+1}^{k} = P_{x}^{k-1} \cdot p'_{x} \qquad (12.12)$$

Operația se repetă până când epuizăm calculul efectivului de supraviețuitori pentru toți anii orizontului de prognoză, supraviețuitori ce se recrutează din rândul populației în viață, în momentul efectuării prognozei (efective la 1.I. sau la 1.VII.).

Se poate observa că am adoptat varianta menținerii constante a probabilităților de supraviețuire de perspectivă, modalitate relativ corectă pentru prognozele pe termen scurt. Pentru prognozele pe termen mediu sau lung va trebui să avem în vedere posibilitatea modificării pe parcurs a legii de mortalitate și, deci necesitatea de a apela la probabilități de supraviețuire variabile în timp. Aprecierea evoluției probabilităților de supraviețuire de perspectivă impune o analiză temeinică a fenomenului de mortalitate, folosirea tabelelor de mortalitate tip sau a unor tabele specifice țărilor care au parcurs deja stadiul evoluției demografice, caracteristic țării noastre, și care au atins un nivel al duratei medii a vieții pe care îl apreciem plauzibil pentru finele orizontului de prognoză.

Adoptarea unei legi de mortalitate variabile complică, în oarecare măsură calculele, inconvenientele ce decurg din acest fapt fiind însă înlăturate dacă se apelează la facilitățile calculatorului electronic.

Proiectarea efectivelor de supraviețuitori, recrutați din rândul populației în viață în momentul efectuării prognozei, reprezintă numai o primă etapă, deoarece, așa cum se poate constata, revenind la tabelul 12.1, au rămas libere mai multe căsuțe, numărul lor fiind proporțional cu numărul anilor orizontului de prognoză.

În aceste căsuțe libere va trebui să înscriem efectivele de supraviețuitori din rândul generațiilor de născuți vii în anii ce urmează momentului efectuării prognozei. Pentru aceasta trebuie să stabilim mai întâi dimensiunile colectivităților de nou-născuți.

Determinarea numărului de născuți vii în perioada de perspectivă. Așa cum apreciam anterior, dacă fenomenul de mortalitate și, deci, mărimea probabilităților de supraviețuire de perspectivă prezintă o anumită stabilitate în timp, intensitatea natalității este oscilantă și nu se poate afirma că există metode absolut precise care să fie utilizate în prognoza acestui fenomen demografic, pe perioade mai îndelungate.

În practică, pentru determinarea numărului de născuți vii în perioada de perspectivă, se folosesc trei metode:

- metoda ratei generale de natalitate;

Scanned with OKEN Scanner

- metoda ratelor specifice de fertilitate;
- metoda fertilității cuplurilor căsătorite (fertilitatea matrimonială).

Metoda ratei generale de natalitate constă în stabilirea evoluției probabile a intensității natalității pentru perioada de perspectivă, în baza tendințelor fenomenului în perioada anterioară și determinarea numărului de născuți vii, pentru fiecare an al orizontului de prognoză, folosind relația: $N = n \overline{P}$, unde $\overline{P}$ reprezintă efectivul mediu al populației. Această metodă prezintă avantajul simplității calculelor, dar nivelul de încredere este relativ scăzut.

Metoda ratelor de fertilitate conferă un grad mai ridicat de încredere estimațiilor privind masa născuților vii, aceste rate fiind atașate direct potențialului de reproducere a populației, prin intermediul contingentului fertil feminin. Cunoscând faptul că ratele specifice de fertilitate se determină prin relația:

$$f_x = \frac{N_x}{F_x},$$

rezultă că numărul de născuți vii în perioada de perspectivă implică următoarele calcule:

$$N_n = f_x F_x \quad \text{și} \quad \sum_{x=15}^{49} N_x = \sum_{x=15}^{49} f_x \cdot F_x \qquad (12.13)$$

Evoluția ratelor specifice de fertilitate se apreciază luând în considerare particularitățile fenomenului în perioada precedentă, în urma analizei temeinice a evoluției probabile a fertilității în perioada de perspectivă. Efectivul femeilor din contingentul fertil este deja cunoscut dintr-o etapă anterioară, deoarece, cel puțin pentru o perioadă de 15 ani în viitor, populația de vârstă fertilă se recrutează din populația de sex feminin, în viață, în momentul proiectării.

Metoda fertilității cuplurilor căsătorite constă în determinarea masei de născuți vii, în perioada de perspectivă, pe baza prognozei numărului mediu de născuți vii ce revin fiecărui cuplu căsătorit, în perioada unui an calendaristic și a evoluției cuplurilor.

$$f_c = \frac{N}{C} \cdot 1000 \qquad (12.14)$$

f_c = numărul mediu de născuți vii ce revin unui cuplu căsătorit în perioada unui an calendaristic;

C = numărul cuplurilor căsătorite.

Numărul de născuți vii pentru anii care constituie orizontul prognozei se determină prin relația:

$$N = f_c \cdot C \qquad (12.15)$$

Scanned with OKEN Scanner

Teoretic, cu ajutorul acestei metode se poate estima numărul de născuți vii cu o precizie mai mare decât în cazul folosirii ratelor specifice de fertilitate, apropiindu-se mai mult de condițiile obiective care determină evoluția fenomenului de natalitate.

Practic, există însă posibilitatea unor erori mai mari, întrucât metoda fertilității cuplurilor căsătorite presupune estimarea a două elemente: fertilitatea cuplurilor (adică a numărului mediu de copii ce revin unui cuplu căsătorit) și prognoza cuplurilor căsătorite, fiecare dintre ele putând fi afectate de erori.

Această metodă este mai puțin folosită datorită lipsei informațiilor privind structura căsătoriților pe vârste și numărul de copii pe care-l au deja cuplurile căsătorite.

Masa născuților vii, într-un anumit an calendaristic, constituie baza de pornire pentru stabilirea efectivului populației de 0 ani, la data de 1 ianuarie a anului următor celui de calcul. Presupunând că anul în care se face proiectarea populației este 1992, atunci populația în vârstă de 0 ani, la 1 ianuarie 1993, va fi constituită din supraviețuitorii născuților vii ai anului 1992. Etapele și modalitățile de calcul pot fi urmărite intuitiv în diagrama Lexis (fig. 12.2).

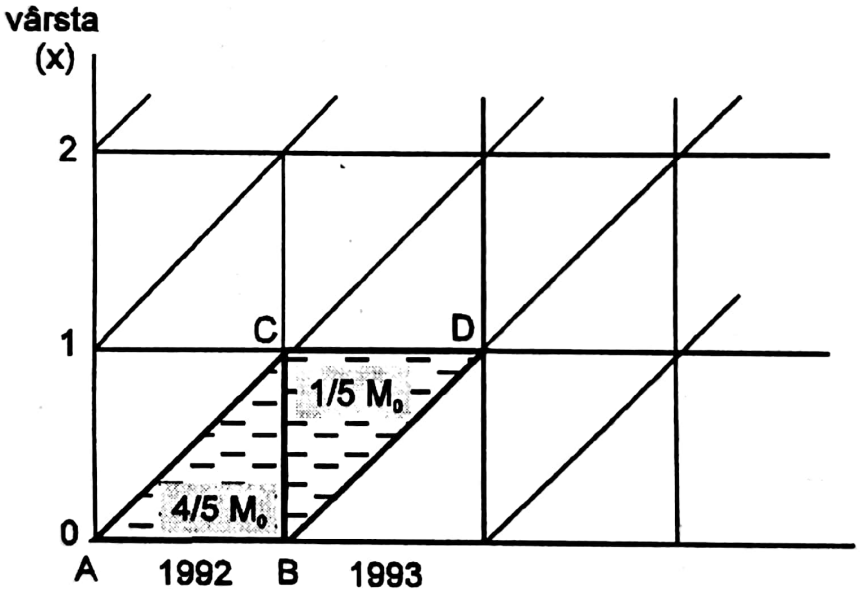


Fig. 12.2. Determinarea efectivului de supraviețuitori la vârsta de 0 ani

Generația 1992 este indicată în rețea prin segmentul de dreaptă $\overline{AB}$ și reprezintă de fapt efectivul născuților vii ai anului 1992. Pe măsura înaintării în vârstă, efectivul se reduce sub impactul mortalității astfel încât, la data de 1 ianuarie 1993 (segmentul $\overline{BC}$), numărul supraviețuitorilor este mai mic, comparativ cu generația inițială, cu un număr de persoane echivalent cu dimensiunea colectivității elementare de decedați (ABC). Determinarea efectivului de supraviețuitori la vârsta de 0 ani pentru momentul 1.I.1993, presupune deci următoarele operații:

Scanned with OKEN Scanner

- estimarea numărului născuților vii în 1992, folosind una din metodele prezentate anterior;

- stabilirea masei deceselor infantile din rândul acestei generații, pe baza relației:

$$M_0 = N \cdot q_0 \quad (12.16)$$

în care:

M_0 = totalul deceselor infantile recrutate din generația 1992 și reprezentate în rețea prin paralelogramul (ABCD);

- determinarea dimensiunii colectivității elementare de decedați (ABC), apelând la proporțiile, statistic observate, în care se repartizează decesele infantile pe parcursul celor 2 ani calendaristici consecutivi și care, la nivelul mortalității infantile din țara noastră, oscilează în jurul rapoartelor 4/5 și 1/5. Deci:

$$M_{0,1992}^{N_{1992}} = \frac{4}{5} \cdot M_0^{N_{1992}}$$

- stabilirea efectivului de supraviețuitori la vârsta de 0 ani, pentru momentul 1 ianuarie 1993, ca diferență între numărul născuților vii în anul 1992 și masa deceselor infantile recrutate din această generație, decese înregistrate în anul calendaristic 1992:

$$P_{0,1\,I\,1993} = N_{1992} - M_{0,1992}^{N_{1992}}$$

Efectivul de supraviețuitori la vârsta de 0 ani, astfel determinat, se înscrie în căsuța corespunzătoare din tabelul de calcul 12.1) și se continuă operațiile de estimare a evoluției colectivității, pe măsura înaintării în vârstă, sub incidența fenomenului de mortalitate reprezentat indirect prin seria probabilităților de supraviețuire de perspectivă.

Operațiile se repetă pentru fiecare nouă generație, în limitele orizontului de prognoză, până completăm toate căsuțele din tabelul de calcul. Efectivul total al populației rezultă din însumarea efectivelor pe vârste.

Proiectarea populației pe sexe necesită stabilirea prealabilă a numărului născuților vii pe sexe. Pentru aceasta se apelează la proporția, relativ stabilă, a născuților vii pe sexe, acceptată ca legitate în demografie și confirmată de practică (51% născuți vii de sex masculin și 49% născuți vii de sex feminin).

Întrucât proiectarea populației prin metoda componentelor cere calcule laborioase, se pot folosi diferite modele matematice, adaptate rezolvării cu ajutorul calculatorului electronic. Un asemenea **model matriceal** se utilizează cu mult succes pentru prognoza populației pe termen mediu și lung, cu recomandare specială pentru cazurile în care se optează pentru probabilități de supraviețuire variabile de-a lungul orizontului de prognoză.

Scanned with OKEN Scanner

În esență, principiul pe care se bazează modelul matriceal de prognoză a populației pornește de la următoarele judecăți:

- dacă $\lambda_{i,k}$ reprezintă probabilitatea de supraviețuire de perspectivă pentru vârsta i și anul k, și dacă $P_{i,k}$, reprezintă populația la vârsta i în anul k, atunci avem:

$$P_{i+1,\,k+1} = \lambda_{i,k} \cdot P_{i,k}$$
$$P_{i+2,\,k+1} = \lambda_{i+1,k} \cdot P_{i+1,k} \qquad (12.17)$$

În cadrul modelului matematic intervin următoarele elemente:

- Matricea $A = (\lambda_{i,k})i = 0, 1,..., n$

$$(n \times l)$$
$$k = 1, 2,..., l$$

- Vectorul coloană $P = \begin{pmatrix} P_0 \\ P_1 \\ P_2 \\ . \\ . \\ . \\ P_n \end{pmatrix}$ ale cărui elemente reprezintă efectivul populației pe vârste la data de 1 ianuarie a anului ce constituie baza calculului.

- Vectorul linie $R = (r_1, r_2,..., r_n)$ care conține populația la vârsta de 0 ani pentru fiecare an "k" ce aparține orizontului de proiectare a populației.

Pe baza acestor elemente, care constituie datele inițiale, se solicită de obicei următoarele:

- matricea $P = (\rho_{i,k})i = 0, 1,..., n$

$$(n \times l)$$
$$k = 1, 2,..., l$$

reprezentând populația proiectată la vârsta i în anul k;

- matricea $A = (x_{h,k})h = 0, 1,..., n$

$$(s \times l)$$
$$k = 1, 2,..., l$$

reprezentând populația pe grupele de vârstă h în cadrul fiecărui an k al orizontului de prognoză;

- vectorul linie $T = (t_1, t_2,..., t_l)$ conținând populația totală pe fiecare an "k" al orizontului prognozei.

*

* *

Scanned with OKEN Scanner

Proiectarea numărului și structurii populației pe sexe și vârste este o **proiectare fundamentală**; ea constituie baza proiectărilor cunoscute sub numele de **proiectări (prognoze) derivate ale populației**.

12.2.3. Proiectări derivate ale populației

Proiectările derivate ale populației sunt proiectări (prognoze) pe subcolectivități, constituite în funcție de caracteristici demografice, social-economice, social-culturale sau administrativ-teritoriale. Gama acestor proiectări este foarte largă, prezentând o importanță deosebită proiectarea populației active; proiectarea populației școlare; proiectarea populației de vârstă fertilă; proiectarea numărului gospodăriilor și familiilor; proiectarea populației pe medii (urban, rural) și în profil teritorial.

Caracteristic pentru majoritatea acestor proiectări derivate este faptul că au ca punct de plecare o **prognoză fundamentală**, limitată la categoria de subpopulație care face obiectul prognozei. În cazul în care există deja o prognoză fundamentală a efectivului pe sexe și vârste, se procedează la "decuparea" subcolectivității de populație care ne interesează, urmând să efectuăm numai operațiile specifice fiecărui tip de proiectare derivată.

12.2.3.1. Proiectarea populației active

Proiectarea populației active prezintă cea mai mare importanță sub aspect economic, răspunzând unor necesități obiective de cunoaștere a forței de muncă înscriindu-se ca o etapă premergătoare fundamentării balanței forței de muncă, atât la nivelul economiei naționale cât și la nivel administrativ- teritorial.

Proiectarea populației active urmează două etape distincte:

- în prima etapă se efectuează **prognoza populației din contingentul activ pe vârste și sexe**;

- în etapa următoare, atașând populației din contingentul activ **ratele specifice de activitate**, se stabilește populația activă.

Deci proiectarea populației active reprezintă o **combinație** între o **proiectare a numărului populației pe sexe și vârste**, limitată la populația în vârstă de muncă* și **proiectarea ratelor de activitate** pe sexe și vârste.

---

* Populația în vârstă de muncă este sinonimă cu populația din contingentul activ și cuprinde totalitatea persoanelor în limitele vârstelor active, legiferate ca atare. În țara noastră, conform reglementărilor actuale, limitele vârstelor active sunt stabilite în funcție de sex: 16-62 de ani pentru sexul masculin și 16-57 de ani pentru sexul feminin.

Scanned with OKEN Scanner

rate care se aplică ulterior efectivelor de populație, corespunzător fiecărei vârste sau grupe de vârstă.

Numărul populației active depinde, în mod evident, de efectivul populației în vârstă de muncă, schimbările viitoare în efectivul și structura acestei populații influențează direct efectivul și structura populației active.

Dacă proiectarea populației în vârstă de muncă nu ridică probleme deosebite, aceasta realizându-se după metodologia examinată anterior, proiectarea ratelor de activitate este mai pretențioasă, nu atât sub aspect metodologic, cât sub aspectul complexității factorilor care determină nivelul acestora.

Rata de activitate reprezintă proporția persoanelor active în numărul total al populației (persoanelor active și inactive). Ea se exprimă în procente și apare ca:

- **rata generală de activitate** (rată brută de activitate) indicând proporția populației active în cadrul efectivului total al populației:

$$a = \frac{P_a}{P} \cdot 100 \qquad (12.18)$$

- **rata specifică de activitate pentru sexul masculin** indică proporția populației masculine active în totalul populației de sex masculin;

- **rata specifică de activitate pentru sexul feminin** indică proporția populației feminine active în totalul populației feminine:

- **rata specifică de activitate în funcție de vârstă** indică proporția populației active de o anumită vârstă în populația totală de vârstă respectivă, adică:

$$a_x = \frac{P_{a_x}}{P_x} \cdot 100 \ , \qquad (12.19)$$

unde:

a_x = rata specifică de activitate la vârsta x;

P_{a_x} = numărul populației active la vârsta x;

P_x = numărul total al populației (active și inactive) la vârsta x.

De regulă, aceste rate de activitate se determină separat, pe sexe. Se mai calculează și alte rate specifice de activitate ca: ratele de activitate pe medii; ratele de activitate după nivelul de instruire; ratele de activitate după starea civilă ș.a.m.d.

Ratele de activitate depind de foarte mulți factori de ordin economic și social, cum ar fi: numărul și natura locurilor de muncă create prin dezvoltarea economică, sistemul de instruire, politica statului în domeniul asigurărilor sociale și pensiilor, vârsta femeilor la căsătorie, numărul de copii, nivelul de educație, nivelul veniturilor etc.

Scanned with OKEN Scanner

Este dificil să se determine incidența tuturor factorilor asupra evoluției ratelor de activitate a populației. Se admite, în general, că ratele de activitate evoluează sub presiunea diferiților factori și că pot fi desprinse anumite tendințe pe termen lung. În țările în curs de dezvoltare pot interveni perturbări în această evoluție, datorită unei rapide dezvoltări a economie. De altfel, evoluția populației active în trecut, pentru aceste țări, este greu de stabilit ca urmare a lipsei de informații.

Proiectarea ratelor de activitate ia în considerare, în primul rând, informațiile privitoare la numărul populației pe sexe și vârste și efectivul populației active, obținute cu ocazia recensămintelor. Populația activă proiectată rezultă din înmulțirea numărului populației fiecărei vârste sau grupe de vârste cu ratele specifice de activitate.

Aprecierea corectă a evoluției probabile a ratelor specifice de activitate pe vârste și sexe necesită însă o analiză amănunțită, fundamentată, a modificării condițiilor și factorilor implicați în determinarea nivelului acestor rate. În această privință, de un real folos este **tabela de activitate**, instrument de analiză a fenomenului, conținând o gamă de indicatori, funcție de vârstă și sex.

Asemănătoare altor fenomene demografice, tabela de activitate poate fi elaborată în optica analizei transversale (de moment) sau a analizei longitudinale (pe generații). Tabela de activitate pe generații se poate elabora prin observare continuă sau retrospectivă, cu inconvenientele proprii unui asemenea mod de întocmire, legate, în special, de faptul că indicatorii vor descrie specificul fenomenului pentru generații care au încheiat perioada vieții active. Ca urmare, utilitatea concluziilor ce pot fi desprinse din analiza tabelei de activitate se asigură prin convertirea ratelor specifice de activitate pe vârste (grupe de vârstă) și sexe, proprii analizei de moment, în probabilități de activitate, facilitând elaborarea tabelei în optică probabilistă.

Tabela de activitate, elaborată prin **convertirea analizei transversale în analiză longitudinală**, simulează evoluția unei generații fictive de 10000 sau 100000 persoane sub incidența riscului de deces și al intrării în viața activă.

Pentru studii mai puțin pretențioase, ținând seama de faptul că, în limitele vârstelor active, interferența riscului de deces influențează în măsură relativ redusă potențialul activ, se poate elabora tabela de activitate în absența mortalității. Într-o asemenea variantă, se pornește cu o generație ipotetică de 10000 sau 100000 persoane inactive la vârsta inițială de intrare în activitate (16 ani), urmărindu-se scăderea acestei colectivități de persoane inactive, pe măsura înaintării în vârstă și a încadrării în activitatea utilă.

Tabela de activitate, în absența mortalității, apare ca o combinație între o tabelă prezentând fenomenul în viziune transversală și tabela în viziune

Scanned with OKEN Scanner

longitudinală, elaborată prin convertirea ratelor de activitate în probabilități de activitate.

Tabela combinată de activitate conține următorii indicatori: (vezi pagina alăturată).

Elementele care apar în prima parte a tabelei nu necesită lămuriri suplimentare. Precizăm numai faptul că vârsta "x" are accepțiunea de indicator de interval, spre deosebire de indicatorul similar, ce apare în cadrul tabelei prezentând analiza longitudinală și care are sensul de vârstă exactă. Tabela de activitate în viziune longitudinală pornește, cum indicam anterior, cu o generație ipotetică de 10000 persoane inactive la vârsta exactă de 16 ani, iar sub efectul încadrării în activitate, în limitele probabilității de activitate specifică fiecărei vârste, stabilește reducerea efectivului populației inactive, pe măsura înaintării în vârstă. Concomitent, tabela de activitate prezintă și repartiția pe vârste a populației active ($P_{x,a}$). Practic, eșalonarea operațiilor implicate în elaborarea tabelei longitudinale corespunde următoarei scheme:

- pe baza nivelului ratelor specifice de activitate (a_x) se determină probabilitatea de activitate la vârsta "x" folosind relația consacrată:

$$p_{x,a} = \frac{2\,a_x}{2 + a_x} \qquad (12.20)$$

- generația ipotetică de 10000 persoane inactive la vârsta de 16 ani se ponderează cu probabilitatea de activitate specifică acestei vârste, rezultând efectivul populației ce va intra în viața activă, înainte de împlinirea vârstei de 17 ani:

$$P_{16,a} = 10\,000 \cdot p_{16,a}$$

- efectivul populației inactive, la vârsta exactă - 17 ani, rezultă în urma scăderii din efectivul inițial de 10000 persoane inactive, la vârsta de 16 ani, a populației ce se încadrează în activitate, determinată anterior:

sau generalizând

$$P_{x,a} = P_{x,in} \cdot p_{x,a} \quad \text{și} \quad P_{x+1,in} = P_{x,in} - P_{x,a} \qquad (12.21)$$

În continuare operațiile urmează aceeași schemă până se determină nivelul indicatorilor pentru întreaga tabelă de activitate. Se poate observa că indicatorii tabelei de activitate sunt funcții de vârstă. Ca urmare, reprezentarea grafică a acestor funcții este deosebit de utilă pentru analiză, mai ales pentru analizele comparative. Se poate reprezenta astfel evoluția, în funcție de vârstă, a efectivului populației inactive, a nivelului ratelor specifice de activitate (curba de activitate) sau a nivelului probabilității de activitate ca și repartiția pe vârste a populației active.

Scanned with OKEN Scanner

$$P_{x,a} = \frac{2\,a_x}{2+a_x}$$

viziune transversală

viziune longitudinală

Vârsta x	Efectivul populației P_x	Efectivul populației active $P_{x,a}$	Rata specifică de activitate a_x	Vârsta x	Efectivul populației inactive $P_{x,in}$	Proba-bilitatea de activitate	Efectivul populației active $P_{x,a}$
16	P_{16}	$P_{16,a}$	a_{16}	16	10 000	$P_{16,a}$	$P_{16,a}$
17	P_{17}	$P_{17,a}$	a_{17}	17	$P_{17,in}$	$P_{17,a}$	$P_{17,a}$
18	P_{18}	$P_{18,a}$	a_{18}	18	$P_{18,in}$	$P_{18,a}$	$P_{18,a}$
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
61	P_{61}	$P_{61,a}$	a_{61}	61	$P_{61,in}$	$P_{61,a}$	$P_{61,a}$
Total	$\sum_{x=16}^{61} P_x$	$\sum_{x=16}^{61} P_{x,a}$	$a_{g\cdot} = \frac{\sum_{x=16}^{61} P_{x,a}}{\sum_{x=16}^{61} P_{x,a}}$	–	$P_{62,in}$	–	–

Scanned with OKEN Scanner

Tabela longitudinală permite determinarea unor indicatori sintetici, cu putere de generalizare. Astfel, se poate stabili:

- **vârsta medie a populației active** prin ponderarea caracteristicii "**vârstă**" (x) cu efectivul populației active:

$$\bar{x}_a = \frac{\sum_{x=16}^{61\,(56)} X \cdot P_{x,a}}{\sum_{x=16}^{61\,(56)} \cdot P_{x,a}} \qquad (12.22)$$

- **vârsta mediană**, indicând vârsta la care s-a încadrat în activitate jumătate din efectivul final cumulat al populației active. Nivelul acestui indicator se poate stabili în două moduri:

a) se determină efectivul median, echivalent cu jumătatea diferenței dintre generația inițială și efectivul populației inactive la vârsta următoare limitei superioare a vârstei contingentului activ:

$$E_{med.} = \frac{10\,000 - P_{62\,in}}{2}$$

- se scade din generația inițială efectivul median determinat anterior. Rezultatul reprezintă efectivul populației inactive corespunzător vârstei mediane a populației active. Se interpolează acest efectiv în seria datelor reprezentând populația inactivă ($P_{x,inac}$) și se determină vârsta mediană corespunzătoare;

b) se cumulează progresiv datele reprezentând populația activă ($P_{x,a}$). Efectivul final cumulat, corespunzând vârstei de 61 ani (56 ani în cazul sexului feminin) se divide cu 2, rezultând efectivul median;

- se interpolează efectivul median în seria datelor cumulate reprezentând populația activă și se precizează vârsta mediană (vârsta căreia îi corespunde efectivul median).

Modalitatea de interpolare este sinonimă celei prezentate în cazul determinării vârstei mediane (durata probabilă a vieții) pentru tabelele de mortalitate.

- **vârsta modală** definește vârsta la care intră în activitate numărul cel mai mare de persoane. Ea corespunde de fapt punctului de maxim al curbei de activitate. Nivelul indicatorului se determină pe baza seriei datelor privind efectivul populației active ($P_{x,a}$), apelând la procedeul clasic de interpolare. Datorită faptului că, de regulă, curba de activitate este pronunțat asimetrică, este recomandabil să stabilim nivelul tuturor acestor trei indicatori sintetici. Tabela de activitate permite, de asemenea, să apreciem proporția persoanelor care nu se încadrează în activitate, în decursul întregului interval al vârstelor active, prin compararea efectivului populației inactive la vârsta de 62 (57) ani cu efectivul inițial (10000 persoane inactive la vârsta de 16 ani).

Scanned with OKEN Scanner

Pentru studii mai pretențioase se elaborează **tabela completă de activitate și supraviețuire**. Pentru a reduce operațiile necesare, o asemenea tabelă poate utiliza informații pe grupe cincinale de vârstă, cu implicații minore asupra calității concluziilor.

Tabela de activitate, cu luarea în considerare a riscului de deces, cuprinde următorii indicatori (vezi tabelul 12.3.):

- vârsta exactă (x) - (col. 1);

- probabilitatea de activitate în intervalul de vârstă **x** la **x+1** (col. 2) determinată prin convertirea ratelor specifice de activitate rezultate în urma prelucrării informațiilor recensământului, după metodologia precizată anterior;

- numărul supraviețuitorilor din generația ipotetică de 100000 născuți vii (col. 3), date preluate din cea mai recentă tabelă de mortalitate;

- numărul supraviețuitorilor activi (col. 4) indicator care se determină prin înmulțirea numărului supraviețuitorilor (col. 3) cu probabilitatea de activitate corespunzătoare (col. 2):

$$S_{x,a} = S_x \cdot P_{x,a} \qquad (12.23)$$

- numărul mediu de supraviețuitori (populația staționară) în intervalul de vârstă **x** la **x+1** (col. 5). Pentru generația ipotetică, începând cu vârsta de **0** ani, datele se extrag din tabela de mortalitate (indicatorul);

- numărul mediu de supraviețuitori activi (populația staționară activă) - (col. 6) se determină numai pentru zona vârstelor active (16-61 de ani pentru sexul masculin și 16-56 de ani pentru sexul feminin), pe baza relației:

$$\bar{S}_{x,a} = \frac{S_{x,a} + S_{x+1,a}}{2} \quad \text{sau} \qquad (12.24)$$

sau:

$$\bar{S}_{x,a} = \sqrt{S_{x,a} \cdot S_{x+1,a}} \qquad (12.25)$$

Prima relație de calcul (12.24) se recomandă situațiilor în care evoluția supraviețuitorilor activi este de tip liniar, și cea de-a doua (12.25), în situația când evoluția este de tip exponențial.

- efectivul cumulat al populației staționare, în intervalul de vârstă(x,ω) (col. 7) se regăsește, de asemenea, în tabela de mortalitate și este rezultatul însumării succesive a efectivului mediu de supraviețuitori:

$$T_x = \sum_{x}^{\omega} \bar{S}_x \qquad (12.26)$$

În practică, limita de vârstă, simbolizată prin "ω" este considerată, convențional, 100 de ani;

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12.3.

Tabela de activitate-supraviețuire

Vârsta x	Probabilitatea de activitate $\bar{p}_{x,a}$	Număr de supraviețuitori la vârsta x		Număr mediu supraviețuitori la vârsta x (populația staționară)		Efectivul cumulat al populației staționare în intervalul de vârstă $x \to \omega$		Speranța matematică de viață la vârsta x			Număr mediu de ani-viață activă ce revin unui supraviețuitor activ la vârsta x $\bar{v}_{x,a}$	Variația numărului persoanelor active între vârstele x și x+1 și componentele acesteia			+
		Total S_x	din care: activă $S_{x,a}$	Total $\bar{S}_x$	din care: activă $\bar{S}_{x,a}$	Total T_x	din care: activă $T_{x,a}$	e^0_x	din care: în limit. vieții active $e^0_{x,a}$	din care: în limit. vieții inactive $e^0_{x,in}$		Câștig net (+) sau pierderi nete (-) $\Delta S_{x,a}$	din care, datorită: decedselor M_a	Intrări în viață activă I_a	Ieșiri din viață E_a
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	–	100.000	–	$\bar{S}_0$	–	T0	$T_{0,a} = T_{16,a}$	e^0_0	$e^0_{0,a}$	$e^0_{0,in}$	–	–	–	–	–
1	–	S_1	–	$\bar{S}_1$	–	T_1	$T1,a = T_{16,a}$	e^0_1	$e^0_{1,a}$	$e^0_{1,in}$	–	–	–	–	–
. . .	. . .	. . .	– – –	. . .	– – –	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
16	$p_{16,a}$	S_{16}	$S_{16,a}$	$\bar{S}_{16}$	$\bar{S}_{16,a}$	T16	T16,a	e^0_{16}	$e^0_{16,a}$	$e^0_{16,in}$	$\bar{v}_{16,a}$	$\Delta S_{16,a}$	M16,a	I16,a	–
17	$p_{17,a}$	S17	S17,a	$\bar{S}_{17}$	$\bar{S}_{17,a}$	T17	T17,a	e^0_{17}	$e^0_{17,a}$	$e^0_{17,in}$	$\bar{v}_{17,a}$	$\Delta S_{17,a}$	M17,a	I17,a	E17,a
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
61	$p_{61,a}$	S61	S61,a	$\bar{S}_{61}$	$\bar{S}_{61,a}$	T61	T61,a	e^0_{61}	$e^0_{61,a}$	$e^0_{61,in}$	$\bar{v}_{61,a}$	$\Delta S_{61,a}$	M61,a	I61,a	E61,a
62→	–	S_{62}	–	$\bar{S}_{62}$→	–	T_{62}	–	e^0_{62}	–	$e^0_{62,in}$	–	$\Delta S_{62,a}$	–	–	E62,a

Scanned with OKEN Scanner

- populația staționară activă cumulată (col. 8) reprezintă totalul omanilor de viață activă, în limitele intervalului (x,ω) (ω = 61 ani pentru populația de sex masculin și 56 de ani pentru populația de sex feminin) și se determină folosind relația:

$$T_{x,a} = \sum_{x}^{\omega} \bar{S}_{x,a} \qquad (12.27)$$

- speranța matematică de viață la vârsta x (col. 9), indicator pe care îl regăsim în tabela de mortalitate, calculat prin relația:

$$e_x^0 = \frac{T_x}{S_x} \qquad (12.28)$$

- speranța matematică de viață activă (col. 10) se determină asemănător indicatorului anterior cu precizarea că datele privind populația staționară cumulată se referă la populația activă. Nivelul indicatorului se stabilește pentru toate vârstele, începând cu vârsta "0" ani până la vârsta limită superioară contingentului activ:

$$e_{x,a}^0 = \frac{T_{x,a}}{S_x} \qquad (12.29)$$

- numărul mediu de ani de viață inactivă (col. 11) se obține ca diferență între speranța de viață la vârsta "**x**" și speranța de viață activă (col. 9 - col. 10);

- numărul mediu de ani de viață activă ce revin unui supraviețuitor activ de vârstă x (col. 12) completează imaginea oferită de indicatorul "**speranța de viață activă**".

Modul de calcul al acestui indicator este diferit (a) pentru vârstele care urmează celei la care se înregistrează probabilitatea maximă de activitate, comparativ cu modul de calcul (b) pentru vârstele anterioare. În cazul țării noastre, vârstele cărora le corespunde nivelul maxim al probabilității de activitate se regăsesc în intervalul 30-35 ani. În prima situație (a), se procedează asemănător calculului duratei medii de viață activă, cu deosebirea că populația staționară cumulată (col. 8) se împarte la numărul de supraviețuitori activi (col. 4), și nu la numărul total de supraviețuitori corespunzător fiecărei vârste.

În cea de-a doua situație (b), tuturor vârstelor active până la vârsta cu probabilitatea maximă de activitate li se asociază "**probabilități fictive de activitate**", egale cu probabilitatea maximă, și apoi se procedează la recalcularea numărului supraviețuitorilor activi la fiecare vârstă și a populației staționare active, determinându-se ulterior numărul mediu de ani de viață activă pe un supraviețuitor activ de vârsta x, ca în situația (a). Modul de calcul poate fi urmărit în tabelul următor, considerând convențional că prob-

Scanned with OKEN Scanner

abilitatea maximă de activitate se înregistrează la vârsta de 35 de ani: (vezi tabelul din pagina alăturată).

În afara indicatorilor examinați până acum, tabela de activitate în optică probabilistică mai cuprinde și componentele creșterii sau scăderii numărului persoanelor active din fiecare interval de vârstă: **numărul deceselor persoanelor active și intrările nete în viața activă sau ieșirile nete din viața activă**.

Pentru determinarea acestor indicatori se calculează mai intâi câștigul net (+) sau pierderile nete (-) de persoane active (col. 13) prin scăderea succesivă a numărului supraviețuitorilor activi (col. 4).

Numărul deceselor persoanelor active (col. 14) se determină cu ajutorul probabilității de deces corespunzătoare fiecărei vârste:

$$q_x = \frac{S - S_{x+1}}{S_x},$$

care sunt aplicate efectivului supraviețuitorilor activi (col. 4).

Intrările nete în viața activă sau ieșirile nete din viața activă în decursul intervalului de vârstă (col. 15 și 16) se calculează înmulțind probabilitatea netă de intrare în activitate, respectiv de ieșire din activitate (determinate prin scăderea succesivă a probabilităților de activitate din col. 2) cu efectivul supraviețuitorilor activi (col. 4).

Datele privind numărul deceselor persoanelor active și cele privind numărul net al intrărilor în activitate sau al ieșirilor din activitate sunt ajustate, în așa fel, încât să existe egalitate între suma algebrică a deceselor și a intrărilor (respectiv ieșirilor) nete în cursul fiecărui interval de vârstă și creșterea sau scăderea corespunzătoare a numărului supraviețuitorilor activi, în același interval de vârstă. Tabela de activitate, prin ansamblul indicatorilor pe care îl conține, constituie un instrument indispensabil analizei acestui fenomen, cu implicații dintre cele mai importante pentru conducerea activității social-economice. Elaborarea tabelelor de activitate, folosind informațiile unor recensăminte succesive, permite să desprindem tendințele fenomenului și, ca urmare, ne oferă argumente pentru a descifra evoluția populației active în viitor. Așa cum precizam anterior, proiectarea populației active presupune cunoașterea evoluției populației din contingentul activ, pe vârste și sexe și a evoluției ratelor specifice de activitate. Ratele specifice de activitate pot fi înlocuite cu probabilitățile de activitate de perspectivă, calculate cu ajutorul tabelei de activitate, folosind relația:

$$p'_{x,a} = \frac{P_{x,aq} + P_{x+1,a}}{2} \qquad (12.30)$$

Oricare ar fi indicatorul pentru care optăm în proiectarea populației active (a_x sau $p'_{x,a}$), evoluția acestuia în timp va trebui să constituie obiectul

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12.4.

Determinarea numărului mediu de ani-viață activă ce revin unui supraviețuitor activ pentru vârstele sub 35 de ani

Vârsta x	Probabilitatea de activitate $p_{x,a}$	Numărul supraviețuitorilor la vârsta x		Numărul mediu al supraviețuitorilor activi (populația staționară) $\bar{S}_{x,a}$	Efectivul cumulat al populației staționare active în intervalul $x \to \omega$ $T_{x,a}$	Numărul mediu de ani-viață activă ce revin unui supraviețuitor activ la vârsta x (6:4) $\bar{v}_{x,a}$
		Total S_x	din care: activi (3x2) $S_{x,a}$			
1	2	3	4	5	6	7
16	$P_{35,a}$	S_{16}	$S_{16,a}$	$\bar{S}_{16,a}$	T16,a	$\bar{v}_{16,a}$
17	$P_{35,a}$	S17	$S_{17,a}$	$\bar{S}_{17,a}$	T17,a	$\bar{v}_{17,a}$
18	$P_{35,a}$	S18	$S_{18,a}$	$\bar{S}_{18,a}$	T18,a	$\bar{v}_{18,a}$
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
34	$P_{35,a}$	S34	$S_{34,a}$	$\bar{S}_{34,a}$	T34,a	$\bar{v}_{34,a}$
35	$P_{35,a}$	S35	$S_{35,a}$	–	T35,a	–

Scanned with OKEN Scanner

unei analize calitative, având în vedere faptul că elementele de politică economică și socială implicate au o influență hotărâtoare.

În practică s-au conturat câteva metode de proiectare a ratelor de activitate, cu rezultate acceptabile, în ideea unei imagini inițiale privind probabilitățile de evoluție a acestora în timp.

Proiectarea ratelor de activitate. Proiectarea ratelor de activitate poate lua în considerare următoarele ipoteze:

- ratele de activitate vor urma în viitor tendința extrapolată a trecutului;

- în viitor se vor menține ratele actuale;

- ratele de activitate în viitor vor atinge nivelul înregistrat în țări mai avansate sau nivelul ratelor actuale din regiuni mai dezvoltate din țara care face obiectul proiectării populației active. În toate situațiile, proiectarea ratelor de activitate va trebui să țină seama de schimbările în evoluția unor factori care le influențează puternic: modificarea cererii de forță de muncă pentru economie, evoluția procesului de instruire, creșterea populației urbane, modificarea unor reglementări ale sistemului de pensionare, evoluția nupțialității și a fertilității etc. În cazul în care ipotezele avansate nu se vor realiza, valoarea proiectărilor populației active, proiectări care au caracter condițional, va fi afectată.

De cele mai multe ori, ratele de activitate sunt proiectate în viitor pe baza unui model care grupează două sau mai multe ipoteze din cele prezentate. În țările în care lipsa datelor statistice nu permite determinarea tendințelor trecute, și câteodată lipsesc chiar date pentru perioada actuală, ratele de activitate pentru viitor sunt adesea calculate plecând de la exemplele furnizate de alte țări, care au parcurs deja stadii de dezvoltare preconizate pentru țările în care se fac proiectările.

Deci metodele de proiectare a populației active trebuie alese în funcție de gradul de dezvoltare economico-socială a țării și în funcție de informațiile statistice disponibile.

Metodele de previziune a ratelor de activitate pot fi clasificate astfel:

a) Metode de previziune a ratelor de activitate a populației pe baza **extrapolării tendințelor observate** în evoluția acestor rate în trecut, în țările care fac obiectul proiectării sau în țările a căror dezvoltare economică este similară celei în cauză.

b) Metode de previziune care folosesc **tehnicile corelației** dintre ratele de activitate existente la o anumită dată, într-o anumită regiune a țării respective, sau în țări care au un nivel de dezvoltare mai ridicat decât al țării pentru care se face calculul și unele caracteristici principale ale dezvoltării economice, cum ar fi, de pildă, restructurarea economică prevăzută pentru viitor.

Scanned with OKEN Scanner

c) În ultimul timp în proiectarea populației active se utilizează cu succes **calculul matriceal**. Proiectarea matriceală permite abordarea unei game variate de factori care sunt integrați în model și pe această bază determinarea evoluției ratelor de activitate. Un asemenea model, care permite combinarea diferiților factori ce pot influența evoluția populației active, este oportun în condițiile existenței unor informații adecvate. Altfel se obține un model simplificat, care este o simplă transpunere sub formă matriceală a metodei de proiectare pe baza componentelor.

Chiar în condițiile existenței informațiilor necesare, calitatea proiectării va depinde de realizarea ipotezelor adoptate în legătură cu acțiunea diferiților factori care vor juca un anumit rol în evoluția populației active. Vom prezenta două variante de extrapolare a ratelor de activitate, utilizate curent în practică:

- Una din posibilitățile de exprimare a evoluției ratelor de activitate constă în **extrapolarea directă** a acestora, pe sexe și vârste. Această metodă utilizează extrapolarea liniară sau exponențială, în funcție de specificul tendințelor observate în trecut. Metoda este foarte mult utilizată, dar se recomandă folosirea anumitor coeficienți corectivi. O simplă extrapolare nu este satisfăcătoare, în primul rând din cauza riscului de a ajunge la rezultate imposibile. De exemplu, în cazul grupelor de vârstă pentru care ratele de activitate sunt deja foarte ridicate, o asemenea metodă poate conduce la rezultate absurde ($a_x > 1$).

Conform metodologiei recomandate de O.N.U., coeficientul corectiv este obținut efectuând produsul dintre raportul ratelor de activitate la începutul și sfârșitul perioadei de bază și raportul produselor ratelor de activitate și inactivitate, în limitele aceleiași perioade. Extrapolarea ratelor de activitate, cu coeficient de corecție, permite determinarea unui interval în care se va încadra nivelul probabil al ratei de activitate, pentru perioada de perspectivă. Limitele intervalului se stabilesc folosind relațiile:

$$a_{x,t_1}\ \max = a_{x,t}\left(\frac{100-\rho_x}{100}\right) \qquad (12.31)$$

$$a_{x,t_1}\ \min = a_{x,t}\left(\frac{100+\rho_x}{100}\right) \qquad (12.32)$$

în care:

a_x = rata de activitate a persoanelor de vârstă x(%);

ρ_x = coeficientul de corecție a ratei de activitate specifică vârstei "x";

t = începutul perioadei de proiectare sau sfârșitul perioadei de bază;

t_1 = sfârșitul perioadei de proiectare.

Într-o asemenea extrapolare, perioada de proiectare și perioada de bază trebuie să fie de aceeași durată. Cerința este ușurată de faptul că, în general,

Scanned with OKEN Scanner

recensămintele de populație se organizează cu o periodicitate de 10 ani. Coeficientul de corecție p_x se determină pe baza următoarei relații:

$$\rho_x = \left(\frac{a_{x,t}}{a_{x,t_0}}\right) \cdot \left(\frac{a_{x,t} \cdot u_{x,t}}{a_{x,t_0} \cdot u_{x,t_0}}\right) \qquad (12.33)$$

în care:

u_x = rata de inactivitate a persoanelor de vârsta x;

t_0 = începutul perioadei de bază.

O dată stabilit intervalul de variație a ratei specifice de activitate la vârsta "x", decizia asupra nivelului probabil al acesteia se ia în urma unei analize calitative a factorilor cu influență semnificativă asupra evoluției fenomenului de activitate.

- A doua modalitate de extrapolare este **extrapolarea indirectă**, cu și fără coeficienți de corecție. Această metodă utilizează, de asemenea, pentru proiectarea populației active, rate de activitate pe sexe și vârste sau grupe de vârstă. În mod deosebit, metoda se recomandă, și este avantajoasă, atunci când se presupune o creștere progresivă a ratelor de activitate (cum ar fi cazul forței de muncă feminine).

Proiectarea ratelor de activitate folosind extrapolarea indirectă are la bază următoarea relație:

$$a_{x,t_1} = 100 - (u_{x,t} \cdot r) \quad , \qquad (12.34)$$

în care:

r = raportul dintre ratele de inactivitate a persoanelor de vârsta "x" în perioadele t și t_0, adică:

$$T = \frac{U_{x,t}}{u_{x,t_0}} \qquad (12.35)$$

Așa cum precizam anterior, rezultatele furnizate de extrapolarea ratelor specifice de activitate nu pot fi utilizate fără rezerve. Este necesar să se ia în considerare modificările ratelor de activitate, modificări determinate de evoluția structurilor economice, de obiectivele privind învățământul, de sistemul de asigurări sociale etc.

În final, având la dispoziție, pe de o parte, o proiectare a populației totale pe vârste și sexe, iar pe de altă parte, o proiectare a ratelor de activitate pentru aceeași perioadă, se poate trece la determinarea populației active în perioada de perspectivă. Acesta este rezultatul produsului dintre populația proiectată și ratele de activitate proiectate. Deci:

$$P_{x,a,t_1} = P_{x,t_1} \cdot a_{x,t_1} \quad , \qquad (12.36)$$

Scanned with OKEN Scanner

în care:

$P_{x,a,t}$ = populația activă proiectată, pe vârste sau grupe de vârstă;

P_{x,t_1} = populația proiectată pe vârste sau grupe de vârstă;

a_{x,t_1} = ratele de activitate proiectate.

Proiectarea se face separat pentru populația de sex masculin, separat pentru cea de sex feminin, populația totală activă în perspectivă rezultând prin însumare.

Proiectarea populației active reprezintă prima etapă a stabilirii evoluției probabile a resurselor de muncă. Ea este urmată de o operație relativ dificilă, urmărind să determine repartizarea acestor resurse pe ramuri de activitate, ocupații, în profil teritorial etc.

12.2.3.2. Proiectarea populației școlare

Prognoza populației școlare este o **combinație între calculul de perspectivă al populației pe sexe și vârste**, limitat la categoria de vârstă specifică procesului de școlarizare și **tabela de școlaritate**, care oferă informații cu privire la promovarea elevilor dintr-o clasă în alta. În țara noastră se elaborează în mod curent prognoze pentru populația școlară din învățământul obligatoriu de 8 ani. Grupele de vârstă care fac obiectul acestei proiectări sunt încadrate în limitele 7- 14 ani.

Se pot elabora prognoze și pentru populația școlară din formele superioare învățământului obligatoriu, acestea putând fi, la rândul lor, adâncite pe forme de școlarizare. Pentru aceste proiectări este necesar să se dispună nu numai de datele referitoare la prognoza populației din grupele de vârstă 15-25 ani, ci și de previziunile referitoare la probabilitățile de școlarizare pe diferite profile și specializări, în funcție de nevoile de perspectivă ale economiei naționale.

Pentru proiectarea populației din învățământul obligatoriu, efectivele de populație pe vârste (7-14 ani) sunt extrase dintr-o prognoză fundamentală a populației, sau, în lipsa acesteia, se face o prognoză a populației cu limita superioară de vârstă egală cu 15 ani, folosindu-se metodologia consacrată a prognozei populației pe sexe și vârste. Cel de-al doilea element al prognozei populației școlare îl constituie tabela de școlaritate. Această tabelă se elaborează respectând principiile după care se construiesc tabelele demografice. Tabela de școlaritate poate adopta optica transversală sau cea longitudinală. În practică se apelează la **tabela de școlaritate de moment**. Informațiile necesare pentru întocmirea unor asemenea tabele, și anume: numărul elevilor înscriși în fiecare clasă și numărul celor promovați, se iau din dările de seamă ale unităților școlare. Tabela de școlaritate de moment cuprinde următorii indicatori:

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12.5.

Vârsta (clasa)	Numărul elevilor înscriși	Numărul elevilor promovați	Indicii de promovare
7 (I)	E_1	E_{p1}	$Ep1/E_1$
8(II)	E_2	Ep2	$Ep2/E_2$
9(III)	E_3	Ep3	$Ep3/E_3$
. . .	. . .	. . .	. . .
14(VIII)	E_8	Absolvenți	

Indicii de promovare calculați în optică de moment (transversală) pot fi utilizați în cazurile de prognoză, estimând corect probabilitățile de promovare. Pentru învățământul liceal și cel superior, repartizarea pe specialități ca și cifrele de școlarizare necesită o metodologie specifică, fiind un atribut al planificării învățământului.

12.2.3.3. Proiectarea populației feminine de vârstă fertilă

Proiectarea acestei populații cuprinde grupele de vârstă din intervalul 15-49 ani.

În prognoza populației feminine din contingentul fertil se folosește aceeași metodologie ca în cazul prognozei populației pe sexe și vârste.

Aceasta înseamnă că, în cazul în care s-a elaborat o **prognoză fundamentală** (o prognoză a populației pe sexe și vârste), dispunem implicit de prognoza numărului populației feminine de vârstă fertilă. Această prognoză poate fi combinată cu ratele specifice de nupțialitate pentru a se determina evoluția cuplurilor căsătorite, operațiune indispensabilă aprecierii procesului reproducerii populației. Ratele specifice de nupțialitate se extrag dintr-o **tabelă de nupțialitate**.

Prognoza cuplurilor căsătorite este mult mai complexă, impunând estimarea atât a noilor cupluri constituite sub impactul fenomenului nupțialității cât și a dizolvării cuplurilor prin divorțialitate sau deces.

12.2.3.4. Proiectarea gospodăriilor și familiilor

Gospodăria, definită ca **totalitate a persoanelor care locuiesc împreună, având, în general, legături de rudenie și care participă în totalitate sau parțial la formarea veniturilor și cheltuirea lor**, este urmărită prin prisma unui ansamblu de caracteristici demografice și social-economice, cu ocazia recensămintelor populației sau a unor înregistrări special organizate.

Definiția anterioară trebuie acceptată în sens larg, în multe cazuri gospodăria cuprinzând și persoane care nu obțin venituri proprii. Importanța

Scanned with OKEN Scanner

acordată cunoașterii evoluției gospodăriei derivă din rolul pe care aceasta îl îndeplinește în calitate de **unitate de producție**, îndeosebi în agricultură, dar mai ales, ca **unitate de consum**. Este evident faptul că, cel puțin pentru consumul bunurilor de folosință îndelungată și al unei game largi de servicii, persoana nu constituie unitatea de referință cea mai concludentă. În majoritatea situațiilor, gospodăria se identifică cu familia. Aceasta din urmă îndeplinește însă și rol de entitate cu implicații directe în procesul reproducerii populației. Aspectele ce se urmăresc în legătură cu gospodăria și familia sunt de natură cantitativ-structurală și calitativă, fiind abordate în viziune statică și dinamică. Trebuie să avem în vedere faptul că evoluția în timp a gospodăriei și familiei este influențată de o multitudine de variabile demografice și social-economice, și, ca urmare, în prognoza gospodăriilor și familiilor își găsesc aplicabilitate îndeosebi **metodele factoriale și cele de simulare**. Analiza calitativă a rezultatelor prezintă o importanță deosebită.

În ansamblul metodelor recomandate pentru prognoza gospodăriilor și care au fost experimentate în practică, un loc preferențial este acordat așa-numitei metode a "**capilor de gospodărie**", atât datorită relativei simplități a calculelor necesare, cât mai ales a accesibilității ei.

Potrivit acestei metode, proiectarea numărului de gospodării se realizează în două etape:

- **proiectarea populației pe sexe și vârste, eventual și în funcție de starea civilă**;

- **proiectarea ratelor capilor de gospodărie.**

Prima etapă nu ridică probleme deosebite, fiind, de fapt o proiectare fundamentală prin metoda componentelor. Informațiile obținute la recensământ, referitoare la numărul gospodăriilor și structura acestora după unele caracteristici specifice capului gospodăriei (sex, vârstă, stare civilă), permit determinarea ratei capilor de gospodărie în două variante:

a) ca **rată generală** a capilor de gospodărie;

b) ca **rate specifice** în funcție de caracteristicile analitice ce ne interesează.

Deoarece numărul gospodăriilor este identic cu efectivul capilor de gospodărie, rata generală a capilor de gospodărie este, de fapt, un raport între numărul total al gospodăriilor înregistrate și numărul populației:

$$g = \frac{G}{P} \quad , \tag{12.37}$$

în care:

g = rata generală a capilor de gospodărie;

G = numărul gospodăriilor (numărul capilor de gospodărie);

P = efectivul total al populației.

Scanned with OKEN Scanner

Relația anterioară pune în evidență faptul că numărul gospodăriilor este în funcție de nivelul ratei capilor de gospodărie și de efectivul populației:

$$G = g \cdot P \tag{12.38}$$

În situația când se cunoaște repartiția gospodăriilor după unele caracteristici ale capului gospodăriei (de regulă în funcție de sex, vârstă și stare civilă) se pot determina rate specifice, folosind relația:

$$g_i = \frac{G_i}{P_i} \tag{12.39}$$

Ratele specifice pot urma structurile analitice detaliate, situație în care apar combinațiile de caracteristici cu gama largă de rate specifice corespunzătoare. Astfel, dacă interesează gospodăriile al căror cap de gospodărie este căsătorit (c) de sex masculin (m), având vârsta de 30 de ani, se determină:

$$g_{30,m,c} = \frac{G_{30,m,c}}{P_{30,m,c}} \tag{12.40}$$

Și în situația ratei specifice a capilor de gospodărie relația de corespondență între elementele utilizate în calcul își păstrează valabilitatea:

$$G_i = g_i \cdot P_i \tag{12.41}$$

Aceste relații de corespondență servesc de fapt pentru prognoza gospodăriilor în perspectivă. În situația când utilizăm rata generală a capilor de gospodărie, stabilirea evoluției probabile a numărului de gospodării solicită estimarea efectivului total al populației și a ratei generale a capilor de gospodărie, pentru fiecare an al orizontului de prognoză.

Dacă apelăm la ratele specifice ale capilor de gospodărie, se efectuează mai întâi prognoza gospodăriilor pe subcolectivități, totalul gospodăriilor rezultând printr-o simplă operație de însumare ulterioară:

$$G = \sum_{i=1}^{K} G_i = \sum_{i=1}^{K} g_i \cdot P_i \tag{12.42}$$

Se recomandă ca prognoza gospodăriilor să fie efectuată concomitent ca prognoză globală și prognoză analitică, rezultatele acestora oferind argumente suplimentare în judecățile pe care le facem, referitoare la gradul de încredere. Pe de altă parte, prognoza analitică a gospodăriilor oferă posibilități suplimentare de analiză a celor mai variate aspecte structurale privind gospodăria.

Așa cum arătam anterior, deoarece proiectarea populației a făcut obiectul unor precizări de ordin metodologic, vom insista asupra unor aspecte referitoare la prognoza ratei capilor de gospodărie. Proiectarea ratei capilor de gospodărie urmărește să estimeze evoluția nivelului acestor rate, în

Scanned with OKEN Scanner

limitele unui interval de încredere acceptabil, pentru o perioadă mai scurtă sau mai îndelungată. Fără îndoială că, pentru a realiza acest deziderat, informațiile ultimului recensământ sunt insuficiente, motiv pentru care este indicat să se apeleze la rezultatele observării gospodăriei în cadrul a două sau mai multe recensăminte consecutive.

Practica a consacrat câteva metode ce pot fi utilizate cu succes în **proiectarea ratelor capilor de gospodărie**, printre care:

- **extrapolarea tendințelor** observate în perioada anterioară, pe baza funcțiilor de trend;

- **modelarea matematică** prin folosirea metodelor factoriale, urmărind să estimeze evoluția probabilă a ratelor capilor de gospodărie, în funcție de evoluția unor caracteristici demografice, socio-economice, culturale sau de altă natură;

- **metoda normativă**, în cadrul căreia un loc important se acordă tehnicilor de simulare și care permite să se identifice măsurile de politică economică și socială menite să conducă la o evoluție a gospodăriilor în concordanță cu obiectivele urmărite.

Indiferent de metodele utilizate, sarcina cercetătorului este considerabil ușurată de faptul că există o relativă stabilitate în timp a celor mai importante caracteristici privind gospodăria, cel puțin pentru perioade limitate la 10-15 ani, în perspectivă. Se recomandă totuși ca, ori de câte ori avem posibilitatea, să utilizăm mai multe metode de proiectare a ratelor capilor de gospodărie, eventualele rezultate contradictorii urmând a fi supuse analizei calitative, pentru a asigura gradul necesar de certitudine.

Prezentăm câteva **metode de extrapolare a ratelor capilor de gospodărie**, folosite mai des în practică, în funcție de specificul evoluției acestor rate între două recensăminte succesive:

a) în ipoteza **creșterii (scăderii) progresive** a ratei capilor de gospodărie:

$$g_{t+n} = g_{t+\frac{n}{2}} + \alpha_1 \qquad (12.43)$$

$$g_{t+\frac{n}{2}} = g_t + \alpha_2 \qquad (12.44)$$

$$\alpha_1 = \frac{g_t - g_{t-n}}{4} \qquad (12.45)$$

$$\alpha_2 = \frac{g_t - g_{t-n}}{2}, \qquad (12.46)$$

în care:

g_t = rata generală a capilor de gospodărie la ultimul recensământ;

Scanned with OKEN Scanner

g_{t-n} = rata generală a capilor de gospodărie la recensământul anterior;

g_{t+n} = rata proiectată a capilor de gospodărie pentru momentul $t+n$;

b) în ipoteza **creșterii (scăderii) neliniare progresive** a ratei capilor de gospodărie:

$$g_{t+n} = 1 - \frac{(1-g_t) \cdot [(1-g_t) : (1-g_{t-n})]}{g_t (1-g_t) : g_{t-n} (1-g_{t-n})} \qquad (12.47)$$

c) în ipoteza **tendinței exponențiale** a ratei capilor de gospodărie:

- creștere cu ritm gradat diminuat:

$$g_{t+n} = 1 - (1-g_{t-n}) \cdot \left(\frac{1-g_t}{1-g_{t-n}}\right)^2 \qquad (12.48)$$

- scădere cu ritm gradat diminuat:

$$g_{t+n} = g_{t-n} \cdot \left(\frac{g_t}{g_{t-n}}\right)^2 \qquad (12.49)$$

Atragem atenția asupra simetriei momentelor implicate în proiectare. Dacă suntem interesați să cunoaștem nivelul ratei capilor de gospodărie și pentru alte momente din intervalul $t \rightarrow t+n$, apelăm la operații suplimentare de interpolare.

Exemplificăm procedeele de interpolare folosind informațiile obținute la recensămintele din 15.III.1966 și 5 ianuarie 1977:

Tabelul 12.6.

Anul efectuării recensământului	Efectivul populației	Numărul gospodăriilor	Rata capilor de gospodărie
1966	19 103 163	5 954 600	0,3117
1977	21 559 910	6 807 567	0,3158

Este evident că rata capilor de gospodărie a înregistrat o creștere nesemnificativă în anul 1977 comparativ cu anul 1966. Unui indice mediu anual de creștere a populației de 101,1% îi corespunde un indice mediu anual de creștere a numărului gospodăriilor de 101,2%. Corespunzător, numărul mediu de persoane într-o gospodărie, care era de 3,21 la recensământul din 1966, a scăzut la 3,17 la recensământul din 1977.

Concluzia ce poate fi desprinsă din această analiză este aceea că nici în anul 1988 nu vom înregistra modificări sensibile în privința ratei capilor de gospodărie.

Scanned with OKEN Scanner

Extrapolarea ratei capilor de gospodărie, prin cele trei metode amintite anterior, conduce la următoarele rezultate:

a) $\alpha_1 = \frac{0,3158 - 0,3117}{4} = 0,001025$

$\alpha_2 = \frac{0,3158 - 0,3117}{2} = 0,00205$

$g_{t+\frac{n}{2}} = 0,3158 + 0,00205 = 0,31785$

$g_{1988} = 0,31785 + 0,001025 = 0,318875 \approx 0,32$

b) $g_{1988} = 1 - \frac{(1-0,3158) \cdot [(1-0,3158) : (1-0,3117)]}{0,3158\,(1-0,3158) : 0,3117\,(1-0,3117)} = 0,324628$

$\approx 0,32$

c) $g_{1988} = 1 - (1-0,3117) \cdot \left(\frac{1-0,3158}{1-0,3117}\right)^2 = 0,319876 \approx 0,32$

Toate cele trei metode de extrapolare indică modificări minime ale ratei generale a capilor de gospodărie, pentru orizontul 1988. Această apreciere trebuie acceptată cu discernământ, urmând a fi confirmată sau infirmată de analiza tendințelor în evoluția nupțialității și natalității populației, a prevederilor programelor privind construcțiile de locuințe, tendințele în evoluția populației active feminine, a sporirii și diversificării serviciilor, cu deosebire a celor de natură casnică etc. Datele recensământului din 7.I.1992 confirmă calitatea extrapolării capilor de gospodărie, indicând o rată reală a capilor de gospodărie de 0,32.

Aspectele structurale, mai ales cele referitoare la structura gospodăriilor în funcție de numărul persoanelor ce le compun, după starea civilă și categoria socială a capului gospodăriei, pe medii și în profil teritorial, prezintă, de asemenea, importanță pentru organizarea și conducerea întregii vieți social-economice.

Proiectarea structurilor solicită metode adecvate, beneficiind însă și în acest caz de relativa stabilitate în timp a principalelor structuri, cel puțin pentru proiectările pe termen scurt și mediu.

Aspectele metodologice referitoare la proiectarea gospodăriilor se regăsesc și în cazul prognozei familiilor. Acesta este unul din motivele pentru care, de regulă, cele două prognoze se execută concomitent. Așa cum apreciam anterior, în majoritatea cazurilor gospodăria se identifică cu familia. Tendința de nuclearizare familială a gospodăriei este evidentă și se va accentua pe măsura dezvoltării fondului locativ.

De altfel, existența unor gospodării compuse din două sau mai multe nuclee familiale se constată în special în mediul rural și este explicată în mare măsură prin comportamente de nuanță tradițională.

Scanned with OKEN Scanner

Conform datelor recensământului populației și locuințelor, din 7.I.1992, aproximativ 92,4% din gospodăriile familiale erau formate dintr-un singur nucleu familial, 7,3% din două nuclee familiale, numărul gospodăriilor cu trei sau mai multe nuclee familiale fiind neglijabil. Se constată o ușoară tendință de creștere a ponderii gospodăriilor nefamiliale, cu precădere a celor formate dintr-o singură persoană. Dacă, la recensământul din anul 1977, gospodăriile nefamiliale, formate dintr-o singură persoană, dețineau o pondere de 15,7% în totalul gospodăriilor, la recensământul din 1992 ponderea acestora a crescut la 23% .

În privința diverselor structuri, similitudinea dintre gospodărie și familie este evidentă.

Cu toate acestea, proiectarea familiilor, ca prognoză de sine- stătătoare, este pe deplin justificată, deoarece, spre deosebire de gospodărie, familia este direct implicată în procesul reproducerii populației. Mecanismul de formare și de dizolvare a familiei are unele trăsături specifice și, ca urmare, elementele de care se ține seama în estimarea evoluției probabile a familiilor sunt, în parte, proprii acestui fenomen.

În general, pentru prognoza familiilor se pot folosi metodele indicate în cazul prognozei gospodăriilor. Proiectarea urmărește să estimeze evoluția **familiilor complete** (constituite din soț, soție și, dacă este cazul, copii necăsătoriți) și a **familiilor incomplete** (în cazul cărora lipsește unul dintre soți dacă familia este formată și din copii necăsătoriți).

Proiectarea familiilor complete face distincție între familiile nou constituite, pentru care estimarea se identifică cu proiectarea noilor cupluri căsătorite, sub incidența fenomenului nupțialității și familiile complete ce supraviețuiesc ultimului recensământ, pe parcursul fiecărui an al orizontului de prognoză. În ambele situații prognoza urmărește să identifice și modificările în dimensiunea familiilor complete.

Proiectarea familiilor complete ce supraviețuiesc recensământului necesită cunoașterea riscurilor de trecere a acestora în categoria familiilor incomplete (decesul unuia dintre soți sau divorțul, pentru familiile compuse și din copii necăsătoriți) sau a riscului de dizolvare a familiei (datorită decesului unuia dintre soți sau divorțului, în familiile fără copii, sau a decesului ambilor soți în familiile cu copii).

Cuantificarea tuturor acestor riscuri este o operație dificilă, fiind nevoiți să apelăm deseori la observarea retrospectivă și la anchete demografice, pentru a întregi informațiile obținute prin formele curente de observare a evenimentelor mișcării naturale și migratorii a populației.

În privința estimării modificărilor în structura familiilor după componență, de un real folos este analiza tendințelor fertilității cuplurilor în corelație cu un anumit nivel deja atins, în baza probabilităților de mărire a familiei.

Scanned with OKEN Scanner

Modelele matematice, atât cele factoriale cât și cele de simulare, ca și calculul matriceal își găsesc o largă aplicare în domeniul proiectării familiilor.

12.2.3.5. Proiectarea populației pe medii (urban-rural)

Această proiectare ridică probleme dificile având în vedere numărul mare de factori care determină sau influențează schimbarea populației pe medii. Din această cauză nu sunt suficient fundamentate metodele de prognoză privind populația urbană și rurală.

Pentru proiectarea populației urbane sunt folosite mai mult metode globale, metode bazate pe extrapolarea tendințelor observate în trecut în ceea ce privește gradul de urbanizare.

O relație empirică de estimare a gradului de urbanizare pentru următorii 5 ani, aplicabilă țărilor al căror nivel de urbanizare este în jur de 50%, are forma:

$$b = \frac{a\,(75 - a)}{800} + a\,, \qquad (12.50)$$

în care:

a = gradul de urbanizare la momentul de pornire;

b = estimația gradului de urbanizare pentru o perioadă viitoare de 5 ani.

Considerând gradul de urbanizare atins în anul 1992, adică 54,3% (grad de urbanizare determinat prin raportarea numărului populației din mediul urban la numărul populației întregii țări) ca moment de pornire, gradul de urbanizare estimat după această relație pentru 1997 ar fi de aproximativ 55,7% .

Acest exemplu pune în evidență faptul că metodele de proiectare a populației urbane se cer a fi aplicate cu multă prudență.

Pentru țara noastră trebuie avut în vedere faptul că evoluția numărului și structurii populației urbane în perspectivă este determinată în principal de următorii factori:

- natalitatea din mediul urban;
- mortalitatea din mediul urban;
- migrația populației din mediul rural spre cel urban și invers;
- procesul de sistematizare a teritoriului în general și, ca atare, procesul de sistematizare a orașelor și satelor, proces în urma căruia o serie de localități rurale, întrunind caracteristicile localităților de tip urban, sunt declarate orașe.

Evident că procesul de urbanizare este un proces complex și de amploare, caracteristicile acestuia fiind determinate de profundele mutații economice și sociale.

Scanned with OKEN Scanner

12.2.3.6. Proiectări demografice în profil teritorial

Similar proiectării populației pe medii, proiectările în profil teritorial trebuie să țină seama, alături de ipotezele privind natalitatea și mortalitatea în anii care formează orizontul prognozei, de migrația populației.

În cazul proiectărilor demografice la nivel de județ se au în vedere toate fluxurile migratorii, cu condiția ca acestea să aibă loc între județe și nu în interiorul județelor.

În adoptarea diferitelor ipoteze privitoare la nivelul migrației care afectează un județ sau altul în perioada de perspectivă, se pornește de la determinarea tendințelor pentru o perioadă trecută, corectate în funcție de evoluția probabilă a factorilor care determină intensitatea mișcării migratorii interjudețene.

Factorul determinant al nivelului și sensului migrației îl constituie factorul economic, migrația antrenând în special populația în vârstă de muncă, dar și factorul demografic, în special nupțialitatea.

Rezultă că **proiectarea numărului și structurii populației în profil teritorial** se realizează în următoarele **etape**:

- stabilirea soldului migratoriu pe sexe și vârste pentru perioada de perspectivă. Din literatura de specialitate se desprinde ideea necesității ca soldul migratoriu să fie defalcat pe vârste și sexe în funcție de structura soldului migratoriu dintr-o perioadă trecută și nu în funcție de structura populației stabile a județului, sau a zonei teritoriale respective. Se are în vedere faptul că structura diferitelor grupe de vârstă și structura pe sexe, în soldul migratoriu, este diferită de structura populației județului sau zonei pentru care se efectuează prognoza.

Structura soldului migratoriu poate fi considerată constantă pe toată perioada de prognoză sau variabilă;

- stabilirea numărului de supraviețuitori din populația existentă în județ în momentul efectuării prognozei și a supraviețuitorilor din populația care formează soldul migratoriu;

- determinarea numărului de născuți vii în fiecare an al perioadei de perspectivă și stabilirea supraviețuitorilor din aceste generații, pentru perioada respectivă de prognoză. Această etapă este identică cu cea întâlnită în proiectarea numărului și structurii populației la nivelul întregii țări.

În proiectarea numărului și structurii populației în profil teritorial pot fi folosite metodele matriceale, luând în considerare o serie de factori care determină nivelul și structura migrației, cu determinarea probabilităților de imigrare și emigrare pe vârste și sexe.

În afara proiectărilor privind numărul și structura populației, în profil teritorial, pot fi realizate **proiectări derivate**, referitoare la diferitele subcolectivități ale populației județelor, orașelor, localităților.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste proiectări servesc la fundamentarea deciziilor privind aspecte ale vieții economice și sociale la nivelul fiecărui județ sau al fiecărei localități.

Chestionar de control

- Justificați necesitatea prognozei numărului și structurii populației.
- Care sunt metodele de proiectare globală a populației?
- Enumerați factorii care condiționează evoluția numărului și structurii populației în viitor.
- Precizați informațiile necesare și etapele prognozei numărului și structurii populației prin metoda componentelor.
- Ce reprezintă probabilitățile de supraviețuire de perspectivă? Argumentați necesitatea utilizării acestor probabilități în prognoza populației.
- Care sunt metodele de proiectare a numărului de născuți vii în perioada de perspectivă?
- Cum se determină numărul de supraviețuitori din generațiile de născuți vii în perioada de perspectivă?
- Ce se înțelege prin proiectări derivate ale populației? Fundamentați necesitatea efectuării acestora.
- Care sunt factorii de care depinde proiectarea populației active?
- Cum se determină ratele de activitate și care sunt tendințele privind nivelul acestora pe sexe și vârste?
- Ce se înțelege prin tabela de activitate și ce elemente ale acesteia sunt folosite în proiectările demografice?
- Precizați indicatorii principali ai tabelei de activitate și semnificația acestora.
- În ce constă proiectarea populației școlare?
- Cum se realizează proiectarea populației de vârstă fertilă?
- Care sunt etapele și factorii implicați în proiectarea gospodăriilor și familiilor?
- Care sunt factorii de care trebuie să se țină seama în proiectarea populației pe medii (urban și rural)?
- Ce importanță are proiectarea numărului și structurii populației în profil teritorial?
- Precizați factorii de care depinde prognoza populației în profil teritorial.
- Care sunt etapele prognozei populației în profil teritorial?

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 13

Modele matematice fundamentale ale populației

Populația este definită ca totalitate a persoanelor în viață la un anumit moment. Prin legitățile proprii care îi guvernează evoluția ca și prin legăturile cu mediul în care se dezvoltă, populația poate fi considerată un sistem complex în cadrul căruia se regăsesc, în anumite limite, fenomene de autoreglare.

Pe de altă parte, vom putea observa că o sarcină dintre cele mai dificile pentru cunoașterea oricărui sistem este legată de analiza caracteristicilor ce reprezintă aspectele esențiale ce definesc sistemul.

Ori de câte ori suntem în posesia unui anumit ansamblu coerent de ipoteze asupra caracteristicilor definitorii ale sistemului, prin simplificarea mecanismului legăturilor interne și reținerea în observație a factorilor esențiali, se spune că acesta este reprezentat printr-un model.

În cazul populației, evoluția acesteia se află sub influența unor caracteristici de ordin cantitativ și calitativ, transpuse prin modificarea efectivului și structurii colectivității umane de la o perioadă la alta. Este evident faptul că ipotezele ca și caracteristicile esențiale vor fi exprimate cantitativ, prin intermediul unor relații bine definite. Avem deci de-a face cu modele cantitative. În funcție de specificul caracteristicilor determinante, modelele populației sunt modele deterministe și modele stochastice.

Prima categorie este larg răspândită în analiza demografică, sub forma modelelor exponențiale sau modele ale populației malthusiene. Modelele stochastice au apărut relativ recent cunoscând o arie relativ restrânsă de răspândire.

Evoluția ca și starea populației la un moment dat sunt consecințe ale mișcării naturale și migratorii. Deoarece mișcarea migratorie nu face altceva decât să transfere un anumit număr de persoane dintr-o colectivitate în alta, de obicei nu este luată în considerare în elaborarea modelelor teoretice ale populației.

Determinarea posibilităților de evoluție a populației, se identifică de fapt cu stabilirea modalităților în care se pot combina cele două elemente principale ale mișcării naturale, natalitatea și mortalitatea. Caracteristicile ce intervin în cadrul modelelor sunt, de regulă, rata natalității și mortalității, ritmul de creștere, vârsta, timpul, efectivul și structura populației, probabilitățile instantanee de deces și supraviețuire, speranța matematică de viață etc.

Scanned with OKEN Scanner

Având în vedere faptul că, în practică, cele mai mari șanse de realizare sunt acreditate tendinței de stabilizare a intensității natalității și mortalității populației, această variantă este abordată cu predilecție, pe baza ei elaborându-se modelele matematico-demografice ale populației.

13.1. Variabilele modelelor exponențiale

Modelele matematice ale populației sunt considerate ca variante ale modelului populației malthusiene.

Principalele caracteristici implicate în modelul populației malthusiene se referă la efectivul populației, structura pe vârste, rata instantanee a natalității și mortalității, timpul și ritmul modificării efectivului populației în timp. Aceste caracteristici sunt abordate ca variabile de tip continuu, deci funcțiile corespunzătoare se bucură de avantajele rezultate din faptul că sunt derivabile și integrabile pe un anumit domeniu de definiție.

Să definim, în primul rând, categoriile cu care operăm și notațiile corespunzătoare:

P(t) - reprezintă efectivul populației în momentul t. Efectivul populației este funcție de timp, iar timpul este variabilă continuă.

N(t) - descrie densitatea instantanee a născuților vii la data t. Notând cu n(t,dt) numărul născuților vii în intervalul de timp $n(t,t+dt)$, se verifică relația:

$$N(t) = \lim_{dt \to 0} \frac{n\,(t,dt)}{dt} \tag{13.1}$$

D(t) - descrie densitatea instantanee a deceselor la momentul t. Rezultă că, dacă notăm D(t, dt) numărul de persoane decedate în intervalul de timp (t, t+dt), se verifică relația:

$$D(t) = \lim_{dt \to 0} \frac{D(t,dt)}{dt} \tag{13.2}$$

n(t) și m(t) - reprezintă rata brută instantanee de natalitate și respectiv mortalitate, fiind evidente relațiile:

$$n(t) = \lim_{dt \to 0} \frac{n\,(t,dt)}{P(t)\,dt} \quad \text{și} \tag{13.3}$$

$$n(t) = \lim_{dt \to 0} \frac{D(t,dt)}{P(t)\,dt} \tag{13.4}$$

Scanned with OKEN Scanner

Cu alte cuvinte:

$$n(t) = \frac{N(t)}{P(t)} \tag{13.5}$$

și

$$m(t) = \frac{D(t)}{P(t)} \tag{13.6}$$

r(t) - Rata momentană de creștere a populației la data t. Această rată se definește prin relația:

$$r(t) = \lim_{dt \to 0} \frac{P(t+dt) - P(t)}{P(t)\,dt} \tag{13.7}$$

Este vorba, așadar, de ritmul sporului populației pe unitate de timp, în intervalul (t, t + dt). Relația de calcul a variabilei r(t) se mai poate scrie:

$$r(t) = \frac{dP(t)}{P(t)\,dt} = \frac{P'(t)}{P(t)} \tag{13.8}$$

p(x,t) - reprezintă probabilitatea de supraviețuire între momentul nașterii și vârsta x, în momentul de observare t.

c(x,t) - densitatea relativă instantanee a populației pe vârste în momentul t (structura populației pe vârste în momentul t redată ca mărimi relative de structură).

K(x,t) - densitatea absolută a populației la vârsta "x" și la momentul de observare "t" (efectivul populației pe vârste, în cifre absolute).

Între caracteristicile malthusiene există o legătură strânsă, exprimată prin relații specifice.

Să urmărim mai întâi modul de formare a efectivului P(t) și densității instantanee a populației c(x,t)în funcție de celelalte variabile ale modelului malthusian, pentru o populație de tip închis.

Așa cum rezultă din graficul prezentat în figură, colectivitatea K(x,t)dx, reprezentând numărul populației care la data t, este cuprinsă în limitele de vârstă (x, x + dx) provine din generația N(t-x)dx. Această colectivitate reprezintă, deci, numărul supraviețuitorilor în momentul observării "t" în vârstă de (x, x + dx) provenită din născuții vii din perioada delimitată de variabilele (t-x-dx) și (t-x).

Se poate scrie, deci:

$$K(x,t)\,dx = N(t-x)\,p(x,t)\,dx \tag{13.9}$$

Scanned with OKEN Scanner

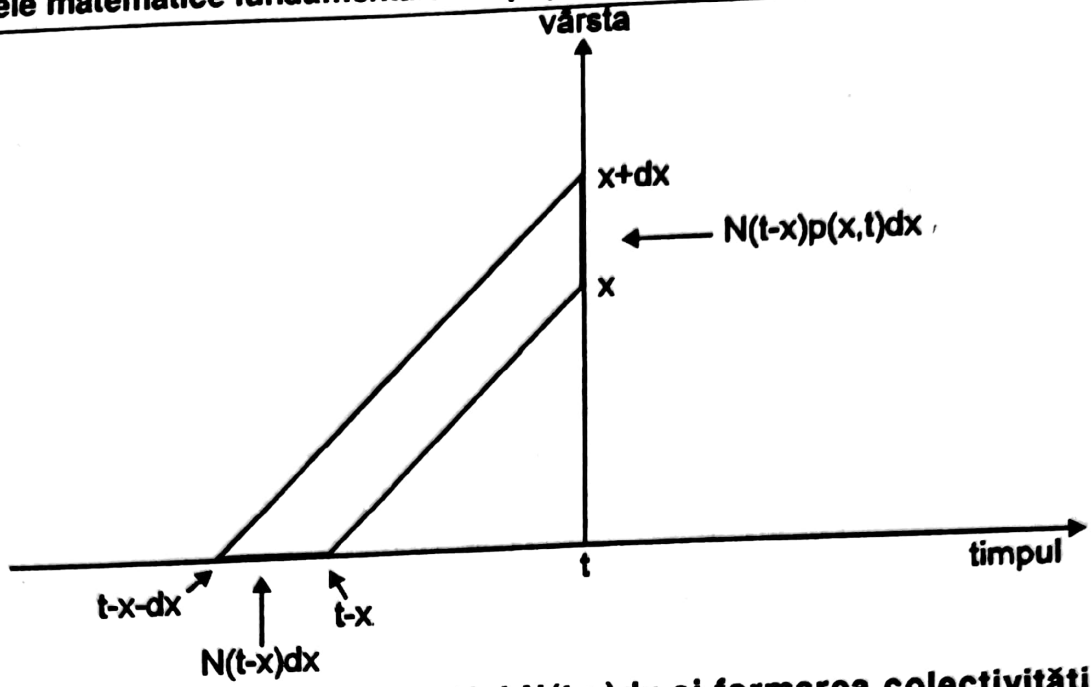


Fig.nr.13.1. Evoluția generației N(t-x)dx și formarea colectivității K(x,t)dt

Cunoscând faptul că:

$$P(t) = \int_0^{\omega} N(t-x)\, P(x,t)\, dx\,, \quad \text{deducem :}$$

$$c(x,t) = \frac{N(t-x)\, P(x,t)}{P(t)} \tag{13.10}$$

sau

$$c(x,t) = \frac{N(t-x)\, p(x,t)}{\int_0^{\omega} N(t-x)\, P(x,t)\, dx} \tag{13.11}$$

Să exprimăm efectivul populației P(t) în funcție de rata instantanee de creștere r(t).

Pe baza ecuației diferențiale:

$$r(v)\, dv = \frac{d\,P(v)}{P(v)}$$

prin integrarea acesteia între valorile "0" și "t", reținem:

$$\int_0^t \frac{d\,P(v)}{P(v)} = \int_0^t r(v)\, d\,v \tag{13.12}$$

sau

$$\ln \frac{P(t)}{P(0)} = \int_0^t r(v)\, dv \tag{13.13}$$

Scanned with OKEN Scanner

Rezultă:

$$P(t) = P(0)\, e^{\int_0^t r(v)\, dv} \qquad (13.14)$$

În cazul particular când:

r(t) = r, ∀ t

unde r este de fapt o constantă, putem scrie:

$$P(t) = P(0)\, e^{rt} \qquad (13.15)$$

Această ultimă relație definește, de fapt, o populație exponențială. În funcție de valorile variabilei "r" se deduc două modele fundamentale de populație:

- populație staționară, când r = 0
- populație stabilă, când r ≠ 0

13.2. Proprietățile modelului populației malthusiene

Denumirea de populații malthusiene o datorăm demografului A.J.Lotka care definea acest tip de populație ca o populație de tip închis, cu mortalitate și structură pe vârste invariabile. Cu alte cuvinte, populațiile de tip malthusian se bucură de următoarele proprietăți:

1. mortalitate invariabilă în timp determinată de o legitate proprie;
2. densitate instantanee a natalității a cărei variație în timp rămâne constantă;
3. o structură pe vârste constantă, nemodificată de-a lungul perioadei;
4. o rată de creștere a efectivului populației constantă.

Vom examina individual și corelat aceste proprietăți definitorii ale modelului populației malthusiene.

Mortalitatea invariabilă în timp se poate exprima în baza relației:

$$p(x,t) = p(x), \forall t \qquad (13.16)$$

În același timp, rata constantă a variației densității instantanee a natalității ne permite să observăm:

$$r(t) = r, \forall t$$

În relația de mai sus "r" este o constantă, iar r(t) se definește prin relația:

$r(t) = \dfrac{dN(t)}{N(t)\,dt}$, care conduce la ecuația diferențială:

Scanned with OKEN Scanner

$\frac{dN(v)}{N(v)} = r(v)\,dv = r\,dv$ care se poate integra între valorile 0 și t, obținându-se relația:

$\ln\frac{N(t)}{N(0)} = rt$, sau altfel spus:

$$N(t) = N(0) \cdot e^{rt} \tag{13.17}$$

În condițiile ratei de mortalitate instantanee constantă în timp, putem afirma:

$$k(x,t)\,dx = N(t-x)\,p(x,t)\,dx = N(0)\,e^{r(t-x)}\,p(x)\,dx \quad \text{sau}$$

$$K(x,t)\,dx = N(t)\,e^{-rx}\,p(x)\,dx \tag{13.18}$$

Rezultă $P(t) = \int_0^{\omega} N(t)\,e^{-rx}\,p(x)\,dx$,

sau,

$P(t) = e^{rt}\int_0^{\omega} N(0)\,e^{-rx}\,p(x)\,dx$, de unde:

$$P(t) = P(0)\,e^{rt} \tag{13.19}$$

Rezultă deci că efectivul populației malthusiene crește cu o rată constantă, egală cu rata de creștere a densității instantanee a născuților vii.

Relațiile anterioare permit să deducem indicatorul densității populației c(x,t):

$$c(x,t) = \frac{K(x,t)\,dx}{P(t)} = \frac{N(t)\,e^{-rx}p(x)\,dx}{\int_0^{\omega} N(t)\,e^{-rx}p(x)\,dx} = \frac{e^{-rx}}{\int_0^{\omega} e^{-rx}p(x)\,dx} \tag{13.20}$$

Ultimul membru al egalității este independent de t și deci:

$$c(x,t) = c(x)\ ,\ \forall\ t$$

cu:

$$c(x) = \frac{e^{-rx}p(x)}{\int_0^{\omega} e^{-rx}p(x)\,dx} \tag{13.21}$$

O altă caracteristică a modelului populației malthusiene se referă la caracterul constant, în timp, al ratei brute de natalitate și de mortalitate:

Rata brută de natalitate

$$n(t) = \frac{N(t)}{P(t)}$$

se poate scrie sub forma:

Scanned with OKEN Scanner

$$n(t) = \frac{N(t)}{\int_0^{\omega} N(t)\, e^{-rx} p(x)\, dx} : \qquad (13.22)$$

sau:

$$n(t) = \frac{1}{\int_0^{\omega} e^{-rx} p(x)\, dx} \qquad (13.23)$$

Ultima relație este independentă de timp și deci:

$n(t) = n$, $\forall t$ unde "n" este o constantă definită prin relația:

$$n = \frac{1}{\int_0^{\omega} e^{-rx} p(x)\, dx} \qquad (13.24)$$

Populația de tip malthusian, fiind considerată o populație închisă, în cadrul căreia nu acționează migrația, caracterul constant al ratei brute de natalitate ca și al ratei de creștere a efectivului populatiei, ne conduce, prin deducție, la afirmarea obligativității caracterului constant și pentru rata brută de mortalitate, deci:

$$m(t) = m, \forall t$$

Dacă m este o constantă, putem afirma:

$$m = n\text{-}r \quad \text{și reciproca :} \qquad (13.25)$$

$$r = n\text{-}m \qquad (13.26)$$

Să urmărim în continuare efectul caracterului constant al funcției de supraviețuire de-a lungul timpului și al structurii pe vârste a populației malthusiene.

Din definiția generală a populației de tip malthusian rezultă:

$$p(x,t) = p(x), \quad \forall t \quad \text{și}$$
$$c(x,t) = c(x), \quad \forall t$$

Având în vedere relația:

$$c(x,t) = \frac{N(t-x)\, p(x,t)}{P(t)} \quad \text{și că:}$$

pentru $x = 0$, corespunde $p(0,t) = 1$, rezultă:

$$c(0,t) = \frac{N(t)}{P(t)} = n(t) \qquad (13.27)$$

Stabilisem anterior că $n(t) = n$, $\forall t$,

rezultă deci: $n(t) = n = c(0)$, $\forall t$, (13.28)

Pe de altă parte, combinând probabilitatea de deces cu structura pe vârste a populației malthusiene rezultă:

$$m(t) = \int_0^{\omega} c(x,t)\,[1-p(x,t)]\,dx, \quad \text{sau} \tag{13.29}$$

$$m(t) = \int_0^{\omega} c(x)\,[1-p(x)]\,dx \tag{13.30}$$

Al doilea membru al relației de mai sus este independent de t, rezultând:

$$m(t) = m\ ,\ \forall\ t \tag{13.31}$$

unde m este o constantă definită prin relația:

$$m = \int_0^{\omega} e(x)\,[1-p(x)]\,dx \tag{13.32}$$

Rata de creștere a efectivului populației rămâne constantă, determinată fiind de nivelul constant și amplitudinea diferenței dintre rata de natalitate și mortalitate.

Cu alte cuvinte:

$$P(t) = P(o)\,e^{rt} \tag{13.33}$$

"r" reprezentând rata de creștere a efectivului populației.

Ținând seama de faptul că $N(t) = n \cdot P(t)$, rezultă $N(t) = n \cdot P(o) \cdot e^{rt}$ sau, ceea ce este același lucru:

$$N(t) = N(o) \cdot e^{rt} \tag{13.34}$$

Această ultimă relație ne permite să afirmăm că densitatea instantanee a născuților vii N(t) crește cu o rată constantă, egală cu rata creșterii efectivului populației, reciproca fiind pe deplin valabilă.

Să urmărim acum efectele combinate ale structurii invariabile pe vârste în populația malthusiană cu rata constantă a creșterii efectivului, adică urmările condițiilor:

$c(x,t) = c(x)\ ,\ \forall\ t$ și

$r(t) = r\ ,\ \forall\ t$

Dacă modelul populației malthusiene este de fapt un model exponențial, cu $P(t) = P(0)\,e^{rt}$, atunci $K(x,t)dx$, reprezentând efectivul populației care, la momentul t, are vârsta între x și $x+dx$, verifică relația:

$k(x,t)dx = P(t)\,c(x,t)\,dx$, ceea ce conduce la egalitatea:

$$K(x,t)\,dx = P(0)\,c(x)\,e^{rt}\,dx \quad \text{sau} \tag{13.35}$$

$$K(x,t) = K(x,0)\,e^{rt}$$

Această ultimă relație ne arată că efectivul fiecărei grupe de vârstă crește cu o rată constantă, egală cu rata creșterii efectivului total al populației.

Ținând seama de relația:

$$c(x) = \frac{N(t-x)\,p(x,t)}{P(t)} \qquad (13.36)$$

pentru t = 0, aveam:

$$c(0) = \frac{N(t)}{P(t)} = n(t) \qquad (13.37)$$

de unde:

$$n(t) = c(0) \quad , \forall\ t \qquad (13.38)$$

Rata brută de natalitate la momentul t este deci constantă. Din această relație, se deduce:

$N(t) = c(0)P(t)$, sau: (13.39)

$N(t) = c(0)P(0) \cdot e^{rt}$ și: (13.40)

$N(t) = N(0) \cdot e^{rt}$ (13.41)

Combinând relațiile anterioare:

$c(x) = \frac{N(t-x)\,p(x,t)}{P(t)}$ și $N(t) = N(0) \cdot e^{rt}$ se deduce:

$c(x) = \frac{N(0)\,e^{rt}\,e^{-rx}\,p(x,t)}{P(t)}$ care, în condițiile când $n(t) = c(0)$, $\forall\ t$, ne permite să afirmăm:

$c(x) = c(0)\,e^{-rx}\,p(x,t)$, rezultă:

$$p(x,t) = \frac{c(0)\,e^{-rx}}{c(x)} \qquad (13.42)$$

Se observă că cel de-al doilea termen al egalității este independent de t, deci:

$p(x,t) = p(x)$, $\forall\ t$, sau:

$$p(x) = \frac{c(0)\ \cdot\ e^{-rx}}{c(x)} \qquad (13.43)$$

În baza celor stabilite anterior, putem concluziona că o populație de tip malthusian se definește prin următoarele proprietăți:

- mortalitate constantă;
- natalitate constantă;
- rate de natalitate și de mortalitate constante;
- structură pe vârste invariabilă în timp;

Scanned with OKEN Scanner

- rate de creștere constante ale densității instantanee a născuților vii și deceselor.

13.3. Elaborarea modelului populației malthusiene

Pentru construirea practică a modelului populației malthusiene, asociem datelor rezultate dintr-o tabelă de mortalitate un anumit ritm de creștere al efectivului populației. Considerând cunoscute aceste două elemente, elaborarea modelului se confundă, de fapt, cu determinarea efectivului pentru fiecare vârstă sau grupă de vârste la un moment dat și a structurii pe vârste corespunzătoare.

Am văzut anterior:

$k(x,t)\,dx = N(t)\,e^{-rx}p(x)\,dx$, care, în cazul particular când $t=0$, obținem:

$K(x,0)\,dx = N(0)\,e^{-rx}p(x)\,dx$, unde

K(x,0)dx reprezintă efectivul populației care la momentul observării (t=0) au vârsta cuprinsă între x și x+dx.

Notăm K(0) [x,x+a [ ) efectivul populației din intervalul semideschis [x,x+a[la momentul observării t=0. Acest efectiv se obține în baza relației:

$$K(0)\,[x,x+a\,[= \int_x^{x+a} K(v,0)\,dv \text{ , sau ,} \qquad (13.44)$$

ținând seama de relațiile anterioare:

$$K(0)\,[x,x+a\,[= \int_x^{x+a} N(0)\,e^{-rv}p(v)\,dv, \quad \text{și} \qquad (13.45)$$

$$K(0)\,[x,x+a\,[= N(0)\int_x^{x+a} e^{-rv}p(v)\,dv, \qquad (13.46)$$

În baza teoremei mediei pentru integrala definită, există un număr cuprins între x și x+a pentru care:

$$\int_x^{x+a} e^{-rv}p(v)\,dv = e^{-r\bar{x}}\int_x^{x+a} p(v)\,dv \qquad (13.47)$$

care devine:

$$K(0)\,[x,x+a\,[= N(0)\,e^{-r\bar{x}}\int_x^{x+a} p(v)\,dv, \qquad (13.48)$$

sau $K(0)\,[x,x+a\,[= N(0)\,e^{-r\bar{x}}\int_x^{x+a}\frac{S(v)}{S(0)}\,dv$, și

$$K(0)\,[x,x+a\,[\;=\;\frac{N(0)}{S(0)}\,e^{-r\bar{x}}\,a\,\bar{S}(x) \qquad (13.49)$$

Mărimea $a\bar{S}(x)$, definită prin integrala $\int_a^{x+a} S(v)\,dv$, reprezintă numărul mediu de supraviețuitori în intervalul de vârstă [x, x+a [din tabela de mortalitate.

Numărul mediu de supraviețuitori sau numărul total de om-ani viață în intervalul de vârstă [x, x+a [se determină pe baza relației:

$$a\,\bar{S}(x)\;=\;a\;\cdot\;\frac{S(x)+S(x+a)}{2} \qquad (13.50)$$

În cazul particular când N(0), se referă la perioada unui an calendaristic, deci indică dimensiunea unei anumite generații, poate fi asimilat cu indicatorul S(0).

Într-o asemenea situație:

$$K(0)\,[x,x+a\,[\;=\;e^{-r\bar{x}}\,a\,\bar{S}(x) \qquad (13.51)$$

Dacă notăm cu $\bar{x}$ vârsta medie a supraviețuitorilor în intervalul [x, x+a[rezultă:

$$\bar{x}\;=\;x+\frac{a}{2} \qquad (13.52)$$

în ipoteza repartiției uniforme a deceselor în interval.

Această ipoteză este discutabilă numai pentru vârstele mai mici, îndeosebi intervalul [0,1[și pentru vârstele înaintate.

Pentru intervalul [0,1[sau [0,5[numărul mediu de supraviețuitori se determină asociind indicatorului S(x) proporții diferențiate, reprezentând, de fapt, elemente de ponderare corespunzătoare repartiției specifice a deceselor în interval.

Așa cum am văzut anterior, pentru țara noastră, indicatorul $\bar{S}(0)$ poate fi determinat în baza relației.

$$\bar{S}(0)\;=\;0{,}2\,S_0+0{,}8\,S_1 \qquad (13.53)$$

Pentru grupele de vârstă înaintate $[\theta,\omega[$ calcularea vârstei medii se poate face pe baza relației lui Coale, de forma:

Scanned with OKEN Scanner

$$\theta = \theta + \frac{2}{3} e^0_{(\theta)}, \qquad (13.54)$$

unde $e^0_{(\theta)}$ reprezintă speranța matematică de viață la vârsta θ.

Seria valorilor K(0) [x,x+a [pentru diferite grupe de vârstă permite determinarea structurii populației malthusiene la momentul 0, care este, de fapt, constantă, nemodificată pentru toate momentele de observare.

Populația malthusiană poate fi descrisă fie prin seria absolută a elementelor K(0) [x,x+a [, fie prin seria relativă C[x,x+a [în care:

$$C_{[x,x+a[} = \frac{K(0)[x, x+a[}{\sum_x K(0)_{[x,x+a[}} \qquad (13.55)$$

Aplicație practică

Ne propunem să construim modelul populației malthusiene asociat tabelei de mortalitate a populației feminine din România pentru perioada 1990-1991, pentru două niveluri ale ritmului de creștere, și anume r = 0,00 și r = 0,01. Vom determina seriile de valori K(0) [x,x+a [și C(0) [x,x+a [, corespunzător mărimii N(0) = S(0) = 100 000.

De asemenea, vom stabili în condițiile date, rata de natalitate și de mortalitate, vârsta medie a populației malthusiene ca și repartiția pe grupe mari de vârstă pentru a surprinde influența diverselor ritmuri de creștere, a legii de mortalitate și fertilitate, asupra procesului de îmbătrânire demografică a populației.

Precizăm faptul că vârsta medie a populației se determină pe baza relației:

$M(r) = \int_0^\omega x\, s(x)\, dx$, sau folosind relația:

$M(r) = \sum_x \bar{x}\, C\,[x,x+a[$ unde x este vârsta medie a unei persoane în intervalul [x,x+a [.

Tabel nr. 13.1

Populația malthusiană asociată tabelei de mortalitate a populației feminine din România, pentru perioada 1990-1991 și ritmuri de creștere teoretice: r = 0,00 și r = 0,01

Vârsta x	Efectivul de supraviețuitori S(x)	Grupe de vârstă	Vârsta medie $\bar{x}$	r = 0,00		r = 0,01		
				K(0) [x,x+a[	C[x,x+a[%	$e^{-r\bar{x}}$	K(0) [x,x+a[	C[x,x+a[%
0	100.000	0	0,50	98.235	1,342	0,995	97.744	1,918
1	97.794	1- 4	3,00	389.988	5,329	0,970	378.288	7,425
5	97.200	5- 9	7,50	485.270	6,631	0,928	450.331	8,838
10	96.908	10- 14	12,50	484.115	6,615	0,882	426.989	8,380
15	96.738	15- 19	17,50	483.135	6,602	0,839	405.350	7,956
20	96.516	20- 24	22,50	481.892	6,585	0,799	385.032	7,557
25	96.241	25- 29	27,50	480.270	6,563	0,760	365.005	7,164
30	95.867	30- 34	32,50	478.043	6,532	0,723	345.625	6,783
35	95.350	35- 39	37,50	474.875	6,489	0,687	326.239	6,403
40	94.600	40- 44	42,50	470.215	6,425	0,654	307.952	6,044
45	93.486	45- 49	47,50	463.285	6,331	0,622	288.163	5,656
50	91.828	50- 54	52,50	453.068	6,190	0,592	268.216	5,617
55	89.399	55- 59	57,50	438.074	5,986	0,563	246.632	4,841
60	85.820	60- 64	62,50	415.442	5,677	0,535	222.261	4,362
65	80.357	65- 69	67,50	380.837	5,204	0,509	193.846	3,805
70	71.987	70- 74	72,50	328.900	4,494	0,484	159.188	3,124
75	59.582	75- 79	77,50	254.423	3,477	0,461	117.289	2,302
80	42.187	80- 84	82,50	161.187	2,203	0,439	70.761	1,389
85 →	22.288	85 →	87,90	96.910	1,324	0,415	40.218	0,789
Total	–	–	–	7.318.137	100,000	–	5.095.129	100,000

Sintetizând rezultatele modelului malthusian, pentru ritmurile teoretice de creștere r = 0,00 și r = 0,01 putem desprinde legătura dintre fenomenele demografice ce determină evoluția efectivului populației (mortalitatea și natalitatea) și structura pe vârste:

Scanned with OKEN Scanner

Indicatori principali	Ritmul de creștere	
	r = 0,00	r = 0,01
Rata natalității (‰)	13,66	19,63
Rata mortalității (‰)	13,66	9,63
Vârsta medie M(r) în ani	38,95	33,78
Structura pe vârste (%)		
0-19 ani	26,52	34,52
20-64 ani	56,78	54,07
65 ani și peste	16,70	11,41

Se poate observa că ritmul de creștere al populației, în condițiile legității de mortalitate și natalitate date, influențează în mod hotărâtor structura populației pe vârste. În condițiile unui ritm de creștere mai mare, scade ponderea populației vârstnice și crește ponderea populației tinere. Ponderea populației adulte suferă modificări de mai mică importanță.

Este evident faptul că, în situația stabilizării mortalității pe vârste, singura modalitate de încetinire a procesului de îmbătrânire demografică constă în stimularea natalității.

Aceleași concluzii rezultă și din analiza vârstei medii a populației. În cazul r = 0, vârsta medie a populației malthusiene este de 38,95 ani, în timp ce, în condițiile r = 0,01, vârsta medie se reduce la 33,78 ani.

Modele de populație derivate din modelul populației malthusiene

După cum am văzut, modelele populației malthusiene sunt modele deterministe. Ele constituie baza pentru elaborarea unor modele particulare, cele mai cunoscute fiind modelul populației staționare, modelul populației stabile și modelul populației semistabile sau parțial stabile.

În cele ce urmează, vom aborda pe larg primele două tipuri de modele, variante ale modelului populației malthusiene, ținând cont de utilitatea practică a acestora pentru analiza demografică.

Scanned with OKEN Scanner

13.4 Modelul populației staționare

Prin definiție, modelul populației staționare caracterizează o colectivitate umană în cadrul căreia atât efectivul cât și structura pe vârste rămân nemodificate în timp. Rezultă că, de fapt, modelul populației staționare este un caz particular al populației malthusiene, cu ritm de creștere zero.

Deși, în practică, nu se întâlnesc, deocamdată, populații care să îndeplinească integral condițiile modelului populației staționare, cel puțin teoretic putem întrevedea o asemenea situație, într-un viitor mai mult sau mai puțin îndepărtat.

În particular, facem precizarea că orice tabelă de mortalitate, prin condițiile pe care le presupune îndeplinite, reprezintă de fapt un model de populație staționară.

Definirea și proprietățile populației staționare

O populație staționară este o populație de tip închis, caracterizată prin:

- densitatea instantanee a născuților vii constantă;
- schemă de mortalitate invariabilă în timp.

Prima dintre aceste condiții poate fi exprimată prin relația:

$$N(t) = N, \forall\, t, \tag{13.56}$$

unde N(t) reprezintă densitatea punctuală sau densitatea instantanee a născuților vii în momentul t. Ea este considerată constantă pe parcursul întregii perioade de timp, echivalând, de fapt, cu o repartiție uniformă a născuților pe parcursul întregii perioade. Variabila "N" este considerată o constantă. Ea reprezintă densitatea medie anuală a născuților vii, când unitatea de timp este considerată anul calendaristic. Ndt reprezintă numărul născuților vii de-a lungul întregii perioade "dt".

Cea de-a doua condiție se exprimă prin relația:

$$\mu(x,t) = \mu(x), \quad \forall\, t \tag{13.57}$$

Prin $\mu(x,t)$ am desemnat intensitatea mortalității la vârsta "x" și momentul de observare "t".

Exprimată prin intermediul probabilității de deces această condiție apare sub forma:

$$q(x,a,t) = q(x,a), \quad \forall\, t, \tag{13.58}$$

Scanned with OKEN Scanner

unde q(x,a,t) reprezintă probabilitatea de deces în intervalul de vârstă (x,x+a) și momentul observării "t".

În abordarea variabilei discrete, primele două condiții ce definesc populația staționară constau în:

- Efectivul anual al născuților vii este constant în cadrul întregii perioade de referință, reprezentat fiind de So.

- Vectorul q(0), q(1), q(2), q(3)...q($\omega-1$), reprezentând probabilitățile de deces pe vârste este invariabil de-a lungul timpului.

Populațiile de tip staționar se bucură de următoarele proprietăți:

1. Efectivul populației P(t) este constant. În acest caz se verifică relația:

$$P(t) = P = N \cdot e^0(0) \ , \ \forall \ t \ , \qquad (13.59)$$

în care:

P = constantă;

N = numărul anual al născuților vii sau densitatea instantanee a născuților vii;

$e^0(0)$ = speranța matematică de viață la naștere.

Să considerăm P(x,t)dx efectivul populației în momentul t, având vârsta cuprinsă între x și x+dx. Așa cum se poate observa în graficul din fig.13.2, în această colectivitate sunt supraviețuitori la vârsta "x" proveniți din născuți vii în intervalul de observare (t-x-dx, t-x).

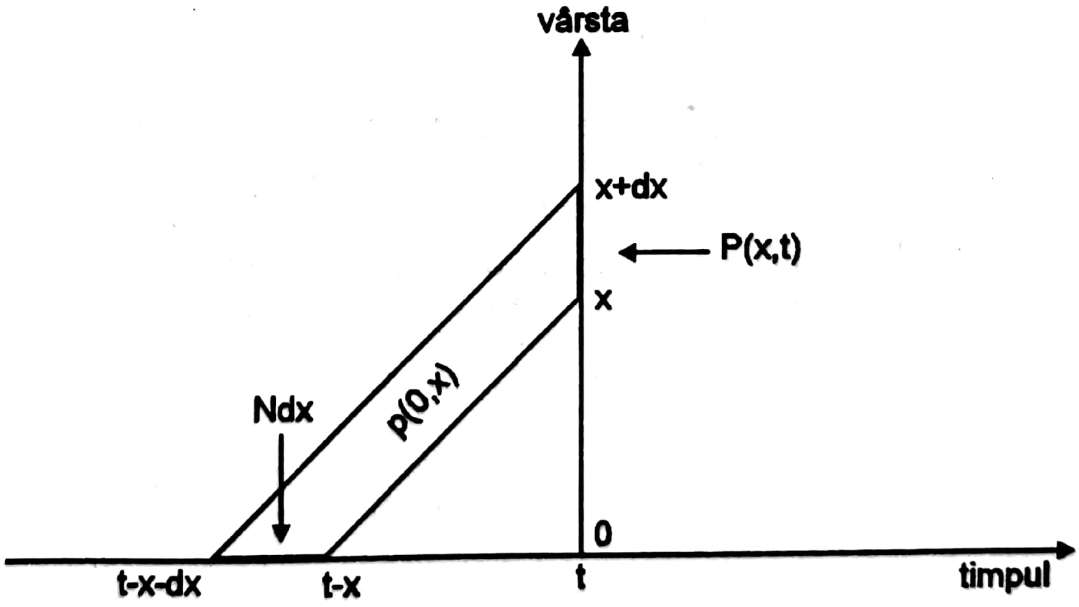


Fig.nr.13.2. Evoluția generației (t-x-dx, t-x) de la naștere până în momentul observării "t"

Graficul din fig.13.2 confirmă faptul că:

$$P(x,t)dx = Ndx \cdot p(0,x) \quad \text{unde:} \tag{13.60}$$

Ndx = efectivul generației din intervalul (t-x-dx, t-x);

p(0,x) = probabilitatea de supraviețuire de la naștere până la aniversarea vârstei "x".

Probabilitatea de supraviețuire p(0,x) este independentă de momentul observării. Rezultă că, de fapt, și P(x,t)dx este, de asemenea, independent de "t", fiind determinat exclusiv de lungimea intervalului (x,x + dx).

Rezultă:

$$P(x)\,dx = P(x,t)dx = N\,p(0,x)dx \tag{13.61}$$

Efectivul populației staționare P(t) la momentul observării "t" se obține folosind relația:

$$P(t) = \int_0^{\omega} P(x,t)\,dx, \tag{13.62}$$

sau, altfel spus:

$$P(t) = N\int_0^{\omega} P(0,x)\,dx,$$

de unde:

$$P(t) = P = N e^0(0) \tag{13.63}$$

2. Structura pe vârste în populația staționară este invariabilă în timp.

$$c(x,t) = c(x) = \frac{P(0,x)}{e^0(0)}, \quad \forall\ t \tag{13.64}$$

unde c este funcția ce descrie densitatea populației pe vârste, p(0,x) probabilitatea de supraviețuire de la naștere până la aniversarea vârstei "x" și $e^0(0)$ - speranța matematică de viață la naștere.

Mărimea c(x,t) măsoară proporția persoanelor care, în momentul observării t, aveau vârsta cuprinsă între x și x+dx, în totalul populației staționare.

Putem nota:

$$c(x,t)\,dx = \frac{P(x,t)\,dx}{N \cdot e^0(0)} \qquad \frac{N \cdot p(0,x)\,dx}{N \cdot e^0(0)}, \quad \text{de unde:}$$

$$c(x,t)\,dx = \frac{p(0,x)}{e^0(0)}\,dx \tag{13.65}$$

Rezultă că funcția c(x,t) este independentă de "t" conform relației:

$$c(x,t) = c(x) = \frac{p(0,x)}{e^0(0)}$$

Funcția c se mai numește "funcția densității momentane", în timp ce am notat c(x), valoarea acesteia la momentul aniversării "x".

3. În populația staționară, rata instantanee de natalitate este egală cu rata instantanee de mortalitate, fiind constante de-a lungul întregului interval de timp și egale ca valoare cu inversul speranței matematice de viață la naștere.

Notăm cu:

$n(t) = \frac{N(t)}{P(t)}$ → rata instantanee de natalitate în momentul t

$m(t) = \frac{D(t)}{P(t)}$ → rata instantanee de mortalitate în momentul t

N(t) și D(t) reprezintă funcția densității născuților vii și respectiv funcția densității deceselor.

Am văzut anterior că efectivul populației staționare ca și ritmul de creștere al acesteia sunt constante, cu precizarea că ritmul de creștere este egal cu zero.

Rezultă:

$$n(t) = m(t), \quad \forall\ t, \tag{13.66}$$

de unde:

$$\frac{N(t)}{P(t)} \quad \frac{N}{N e^0(0)} = \frac{1}{e^0(0)}, \tag{13.67}$$

și deci:

$$n(t) = m(t) = \frac{1}{e^0(0)}, \quad \forall\ t \tag{13.68}$$

4. Efectivul P(x+) al populației staționare la data t, este independent de "t" și verifică relația:

$$P(x+) = N \cdot p(0,x) \cdot e^0(x) \tag{13.69}$$

Populația staționară în intervalul de vârstă (x,ω) poate fi determinat pe baza relației:

$$P(x+) = N \cdot e^0(0) \int_x^\omega c(v)\,dv \tag{13.70}$$

Ținând seama de faptul că:

$$c(v) = \frac{p(0,v)}{e^0(0)},$$

rezultă:

$$P(x+) = N \cdot \int_x^\omega p(0,v)\,dv \tag{13.71}$$

Scanned with OKEN Scanner

Dacă exprimăm p(0,v) cu ajutorul funcției de supraviețuire, atunci:

$$P(x+) = N \int_x^{\omega} \frac{S(v)}{S(0)} dv \qquad (13.72)$$

Ținând seama de faptul că:

$$\int_x^{\omega} S(v)\, dv = S(x)\, e^0(x)$$

putem nota:

$$P(x+) = \frac{N \cdot S(x)\, e^0(x)}{S(0)} = N \cdot p(0,x)\, e^0(x) \qquad (13.73)$$

Menționăm anterior faptul că însăși tabela de mortalitate este un model de populație staționară.

Populația staționară rezultată dintr-o tabelă de mortalitate se caracterizează prin densitatea instantanee a născuților vii constantă și egală cu S(0). De asemenea, modelul face abstracție de fenomenul migrației, iar schema de mortalitate invariabilă în timp este identică celei care a stat la baza elaborării tabelei.

Sintetizând caracteristicile modelului populației staționare asociat tabelei de mortalitate:

- efectivul total al populației este independent de momentul observării și egal cu produsul $S(0).e^0(0)$

- structura pe vârste, invariabilă în timp, poate fi identificată prin relația:

$$c(x,t) = c(x) = \frac{p(0,x)}{e^0(0)} = \frac{S(x)}{S(0)\, e^0(0)}, \quad \forall\ t \qquad (13.74)$$

- rata natalității și rata mortalității sunt invariabile în timp, egale ca nivel și pot fi determinate pe baza relației:

$$n = m = \frac{1}{e^0(0)} \qquad (13.75)$$

- efectivul P(x+) reprezintă numărul de om-ani viață realizați în intervalul (x,ω) și se determină pe baza relației:

$$P(x+) = S(x)\, e^0(x) = T(x) \qquad (13.76)$$

- efectivul populației staționare în intervalul de vârstă (x,x+a) reprezintă numărul de om-ani viață realizați în intervalul (x,x+a):

$$a P x = a \bar{S}(x) = a \frac{S(x) + S(x+a)}{2} \qquad (13.77)$$

Scanned with OKEN Scanner

Face excepție efectivul populației staționare la vârstele mici și vârstele înaintate pentru care nu se verifică ipoteza repartiției uniforme a deceselor în interval.

Un exemplu de populație staționară a fost tratat anterior și corespunde tabelei de mortalitate a populației feminine din România pentru perioada 1990-1991, cu ritmul de creștere egal cu zero.

13.5 Modelul populației stabile

Derivând din modelul populației malthusiene, modelul populației stabile are valențe calitative superioare, datorită faptului că ritmul de creștere al populației "r" utilizat în elaborarea lui are ca fundament explicit legea de fertilitate.

Rămânând un model teoretic de populație, modelul populației stabile are multiple aplicații practice, constituind o entitate de referință în comparațiile referitoare la evoluțiile posibile ale populației reale.

Spre deosebire de modelul populației staționare, modelul populației stabile admite un ritm de creștere diferit de zero ($r \gtrless 0$), situație ce se întâlnește frecvent în practică, iar acest ritm se stabilește pe baza studierii legității fertilității în colectivitatea respectivă. Este posibil ca, prin metode adecvate, să se determine măsura în care structura reală a populației se apropie de structura modelului populației stabile și, ca urmare, acesta se constituie într-un instrument de fundamentare a politicii demografice.

Ecuația caracteristică a modelului populației stabile

Definim populația stabilă ca o populație malthusiană în cadrul căreia fertilitatea este invariabilă în timp. Rezultă că această populație se bucură de proprietatea:

$$f(x,t) = f(x), \quad \forall\ t$$

unde f(x,t) descrie fertilitatea instantanee la vârsta "x" în momentul observării "t".

Teoretic, modelul populației stabile poate fi elaborat pentru colectivitatea umană în ansamblul său. Întrucât, în cadrul regimului reproducerii populației o importanță deosebită o prezintă contingentul fertil feminin, de regulă, elaborarea acestui model se cantonează la populația de sex feminin. Interesează, prin urmare, numai sexul feminin, deci se operează cu populația feminină la vârsta "x" și cu născuți vii de sex feminin.

Scanned with OKEN Scanner

Notăm cu ϕ (x) funcția de fertilitate feminină la vârsta "x" pentru născuți de sex feminin. În acest context, relația anterioară devine:

$$\phi (x,t) = \phi (t), \quad \forall\ t$$

Mărimea $\phi(x)dx$ reprezintă numărul de fete născute de o femeie în intervalul de vârstă $(x,x+dx)$, oricare ar fi momentul observării. Corespunzător, vom nota $\phi(x)dt$ numărul de fete născute de o mamă la vârsta "x" în intervalul de timp $(t,t+dt)$.

Notăm p(x), probabilitatea de supraviețuire pentru sexul feminin de la naștere până la aniversarea vârstei "x" și prin N(t), densitatea instantanee pentru născuții de sex feminin la data "t".

Putem exprima densitatea N(t) în funcție de probabilitatea de supraviețuire p(x) și funcția de fertilitate $\phi(x)$. Numărul femeilor care, în momentul "t", au vârsta cuprinsă între "x" și "x+dx" este dat de expresia: N(t-x)p(x)dx.

Acest efectiv de femei va avea în intervalul de timp $(t,t+dt)$ un număr de fiice echivalent cu:

$$N(t-x)\,p(x)\,\phi(x)\,dx\,dt \tag{13.78}$$

Numărul total de fete născute de către femeile din contingentul fertil în perioada de timp $(t,t+dt)$ se stabilește pe baza relației:

$$N(t)\,dt = dt \int_{\alpha}^{\beta} N(t-x)\,p(x)\,\phi(x)\,dx \tag{13.79}$$

Am notat cu "α" și "β" limitele de vârstă ale contingentului fertil (de regulă 15 → 49 ani).

Putem nota:

$$N(t) = \int_{\alpha}^{\beta} N(t-x)\,p(x)\,\phi(x)\,dx \tag{13.80}$$

În condițiile populației malthusiene N(t) verifică egalitatea:

$$N(t) = N(0)\,e^{rt} \tag{13.81}$$

unde "r" reprezintă rata creșterii populației.

Este, de asemenea, evidentă relația:

$$N(0)\,e^{rt} = N(0)\,e^{rt} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x)\,\phi(x)\,dx \tag{13.82}$$

care nu se verifică decât în condițiile în care acceptăm:

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x)\,\phi(x)\,dx = 1 \tag{13.83}$$

Această ultimă relație este cunoscută drept ecuație caracteristică a modelului populației stabile, **ecuația fundamentală** a populației stabile sau, pur și simplu, "**ecuația lui Lotka**".

Scanned with OKEN Scanner

Se pune întrebarea dacă există un nivel al ratei de creştere "r" care, în condiţiile probabilităţii de supravieţuire p(x) şi ale ratei fertilităţii $\phi(x)$, să verifice ecuaţia fundamentală, cu alte cuvinte, dacă ecuaţia fundamentală a populaţiei stabile are o rădăcină reală?

Notând:

$$Q(r) = \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) \phi(x) dx \qquad (13.84)$$

este neîndoielnică afirmaţia că mărimea Q(r) este definită pentru toate valorile "r" care admit o integrală definită:

Rezultă: $\lim_{r \to -\infty} Q(r) = +\infty$ şi

$\lim_{r \to +\infty} Q(r) = 0$

Se poate afirma, deci, că avem de-a face cu o funcţie descrescătoare de la $+\infty$ la 0, când "r" variază de la $-\infty$ la $+\infty$.

Derivatele de ordinul 1 şi 2 ale lui Q sunt:

$$\frac{dQ(r)}{dr} = -\int_{\alpha}^{\beta} x e^{-rx} p(x) \phi(x) dx \quad \text{şi} \qquad (13.85)$$

$$\frac{d^2Q(r)}{dr^2} = \int_{\alpha}^{\beta} x^2 e^{-rx} p(x) \phi(x) dx \qquad (13.86)$$

Cunoaştem faptul că funcţiile x, e^{-rx}, p(x) şi $\phi(x)$ sunt pozitive pe întreg domeniul de definiţie (α, β) şi deci $\int_{\alpha}^{\beta} x e^{-rx} p(x) \phi(x) dx$ este pozitivă.

Rezultă că, dacă:

$$\frac{dQ(r)}{dr} < 0, \quad \forall r,$$

atunci:

$$\frac{d^2Q(r)}{dr^2} > 0, \quad \forall r$$

Se poate afirma, deci, că funcţia Q este monoton descrescătoare pe întreg domeniul de definiţie.

Formele pe care le poate lua evoluţia funcţiei Q pe domeniul de definiţie $(-\infty, +\infty)$ sunt redate sugestiv în graficul din figura 13.3.

Scanned with OKEN Scanner

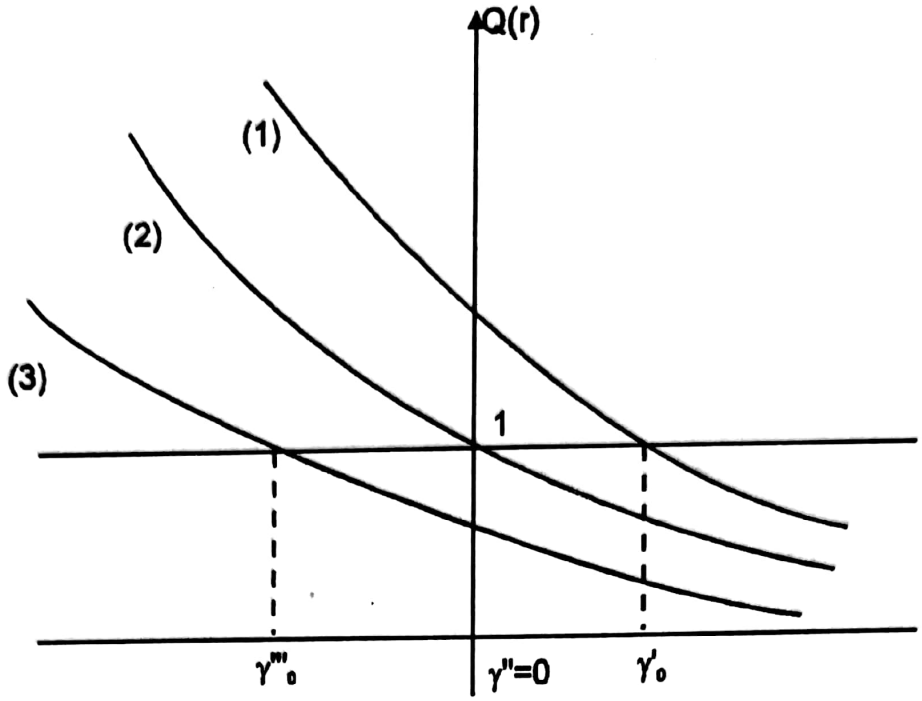


Fig. nr. 13.3. Forme posibile ale funcției Q.

Se poate observa că graficul funcției Q și dreapta de ordonată 1 se intersectează într-un singur punct. Rezultă că ecuația $\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) \phi(x) dx = 1$ posedă o singură rădăcină reală, reprezentată prin r_0.

Se constată că graficul funcției Q taie axa ordonatelor în punctul Q(0).

Întrucât

$$Q(0) = \int_{\alpha}^{\beta} p(x) \phi(x) dx = R_0 , \qquad (13.87)$$

unde R_0 reprezintă indicele reproducerii nete, rezultă că numărul mediu de fete ce revin unei mame în perioada fertilă, în condițiile mortalității și fertilității definite prin p(x) și ϕ(x) rămâne constant pe parcursul întregii perioade intergenesice.

Semnul rădăcinii reale "r_0" depinde de poziția lui R_0 în raport cu unitatea. Cele 3 curbe prezentate în grafic sugerează faptul că:

$r_0 > 0$ dacă $R_0 > 1$

$r_0 = 0$ pentru $R_0 = 1$

$r_0 < 0$ dacă $R_0 < 1$

Numim "indice intrinsec al creșterii naturale" sau "indicele lui Lotka" soluția reală unică a ecuației fundamentale a populației stabile, caracterizată prin ritmul de creștere "r", probabilitatea de supraviețuire p(x) și rata fertilității ϕ (x).

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea rădăcinii reale a ecuației caracteristice nu se poate face prin utilizarea metodelor clasice de rezolvare a ecuațiilor integrale. Se va proceda, ca atare, la stabilirea unei ecuații aproximative, prin dezvoltarea în serie limită a funcției generatoare a cumulanților distribuției funcției nete de fertilitate.

Am notat cu $\phi(x)$ funcția de fertilitate feminină pentru născuți de sex feminin. Dacă p(x) reprezintă probabilitatea de supraviețuire pentru sexul feminin de la naștere până la vârsta "x", atunci $p(x)\phi(x)dx$ reprezintă numărul de fete născute de o generație ipotetică egală ca efectiv cu unitatea, în intervalul de vârstă (x, x+dx), oricare ar fi momentul observării. Mărimea $p(x)\phi(x)$ definește funcția netă de fertilitate, în timp ce $\phi(x)$ reprezintă funcția brută de fertilitate, sau altfel spus, indicele reproducerii nete și respectiv indicele reproducerii brute.

Dacă R_0 este indicele reproducerii nete, reprezentând numărul de fete născute de o mamă în perioada fertilă, atunci raportul: $\frac{p(x)\,\phi(x)\,dx}{R_0}$ reprezintă probabilitatea ca o fiică nou născută să procreeze în intervalul de vârstă (x, x+dx). Notând cu "X", vârsta la maternitate, rezultă:

$$P_r\{x < X < x+dx\} = \frac{p(x)\,\phi(x)\,dx}{R_0} \qquad (13.88)$$

Putem deduce funcția densității de probabilitate a variabilei "X":

$$\gamma(x) = \begin{cases} \dfrac{p(x)\,\phi(x)}{R_0} & \text{pentru } x \in (\alpha, \beta) \\ 0 & \text{în afara domeniului} \end{cases}$$

Funcția densității de probabilitate $\gamma(x)$ este de fapt densitatea probabilității distribuției funcției nete de fertilitate.

Momente și cumulanți ai distribuției funcției nete de fertilitate

Notăm cu "m_n", momentul de ordinul "n" al distribuției funcției nete de fertilitate:

$$m_n = \int_\alpha^\beta \frac{x^n\,p(x)\,\phi(x)}{R_0}\,dx \qquad (13.89)$$

Dacă

$$R_n = \int_\alpha^\beta x^n\,p(x)\,\phi(x)\,dx\,,\ n = 0,1,2,3,\ \ldots,$$

rezultă:

$$m_n = \frac{R_n}{R_0}, \; n = 0,1,2,3 \ldots$$

Momentul de ordinul 1, reprezentând vârsta medie a mamelor la nașterea fiicelor în condițiile populației staționare (r = 0), se poate determina pe baza relației:

$$m_1 = \frac{1}{R_0} \int_{\alpha}^{\beta} x\, p\,(x)\, \phi\,(x)\, dx \qquad (13.90)$$

Momentul centrat de ordinul "n" al distribuției funcției nete de fertilitate se determină pe baza relației:

$$\mu_n = \frac{1}{R_0} \int_{\alpha}^{\beta} (x - m_1)^n\, p\,(x)\, \phi\,(x)\, dx \qquad (13.91)$$

Se cunoaște faptul că toate distribuțiile de probabilitate verifică următoarele relații:

$$\mu_1 = 1 \qquad (13.92)$$

$$\mu_2 = m_2 - m_1^2 \qquad (13.93)$$

$$\mu_3 = m_3 - 3m_1m_2 + 2m_1^3 \qquad (13.94)$$

$$\mu_4 = m_4 - 4m_1m_3 + 6m_1^2m_2 - 3m_1^4 \qquad (13.95)$$

Fiind dată o variabilă aleatoare "X", atunci funcția densității de probabilitate f(x) se numește funcție generatoare de momente, notată $G_x(t)$.

Se cunoaște, de asemenea, că:

$$G_x\,(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{tx} f\,(x)\, dx$$

sub rezerva convergenței integralei din cea de a doua parte a egalității.

Funcția generatoare de momente generează de fapt momentele necentrate ale distribuției funcției de probabilitate caracteristice, în baza relației:

$$G_x\,(t) = \sum_{n=0}^{\infty} m_n \frac{t^n}{n!} = 1 + m_1 t + m_2 \frac{t^2}{2!} + \ldots + m_n \frac{t^n}{n!} + \ldots$$

Considerând momentul de ordinul "n" drept coeficient al raportului $\frac{t^n}{n!}$ și dezvoltând în serie Mac-Laurin expresia Gx(t) se deduce:

$$m_n = \frac{d^n}{dt^n} G x\,(0) \qquad (13.96)$$

Funcției generatoare de momente I se poate asocia funcția generatoare a cumulanților:

Scanned with OKEN Scanner

$$\psi_x(t) = \ln(1 + mt + m_2 \frac{t^2}{2!} + \dots) \quad (13.97)$$

Dezvoltând în serie cel de-al doilea termen al egalității, avem:

$$\psi_x(t) = \sum_{n=1}^{\infty} K_n \frac{t^n}{n!} = K_1 t + K_2 \frac{t^2}{2!} + K_3 \frac{t^3}{3!} + \dots \quad (13.98)$$

pentru care coeficienții K_n se exprimă în funcție de momentele m.

Coeficientul K_n se numește cumulant de ordinul "n" al distribuției funcției densității de probabilitate f(x).

Pe baza ultimei relații, funcția generatoare de cumulanți face posibilă determinarea cumulanților de diverse ordine, pe baza relației generale:

$$Kn = \frac{d^n}{dt^n} \psi_x(0) \quad (13.99)$$

Între cumulanți, momentele centrate și necentrate, există următoarele relații:

$$K_1 = m_1 \quad (13.100)$$

$$K_2 = \mu_2 \quad (13.101)$$

$$K_3 = \mu_3 \quad (13.102)$$

$$K_4 = \mu_4 - 3\mu_n^2 \quad (13.103)$$

De fapt pentru noi prezintă interes funcția generatoare de momente și cumulanți ai distribuției funcției nete de fertilitate.

Dacă dividem cel de-al doilea membru al ecuației fundamentale a populației stabile prin R_0, aceasta devine:

$$\frac{1}{R_0} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) \phi(x) dx = \frac{1}{R_0} \quad (13.104)$$

sau

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} \gamma(x) dx = \frac{1}{R_0} \quad (13.105)$$

Primul membru al acestei egalități îmbracă forma unei funcții generatoare de momente pentru distribuția $\gamma(x)$. Mai precis:

$$G_x(-r) = \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} \gamma(x) dx = \frac{1}{R_0} \quad (13.106)$$

în care "-r" translatează variabila t în relația ce definește funcția Gx(t).

Se poate demonstra că:

Scanned with OKEN Scanner

$$G_x(-r) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n m_n \frac{r^n}{n!} \tag{13.107}$$

sau:

$$G_x(-r) = 1 - m_1 r + m_2 \frac{r^2}{2!} - m_3 \frac{r^3}{3!} + \ldots \tag{13.108}$$

Rezultă, de asemenea:

$$\psi_x(-r) = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n K_n \frac{r^n}{n!} \tag{13.109}$$

și

$$\psi_x(-r) = -K_1 r + K_2 \frac{r^2}{2!} - K_3 \frac{r^3}{3!} + \ldots \tag{13.110}$$

Ecuații aproximative ale ecuației caracteristice:

Am stabilit anterior relația:

$$G_x(-r) = \frac{1}{R_0} = 1 - m_1 r + m_2 \frac{r^2}{2!} - m_3 \frac{r^3}{3!} + \ldots$$

și, corespunzător:

$$-\psi_x(-r) = \ln R_0 - 2n\gamma_i = K_1 r - K_2 \frac{r^2}{2!} + K_3 \frac{r^3}{3!} - \ldots$$

pentru $n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$

Rădăcina reală a ecuației caracteristice apare pentru $n = 0$. Operând această precizare în ecuația anterioară, obținem:

$$K_1 r - K_2 \frac{r^2}{2!} + K_3 \frac{r^3}{3!} - \ldots = \ln R_0 \tag{13.111}$$

Ecuația de mai sus este o ecuație aproximativă a ecuației caracteristice, având avantajul că este exprimată prin intermediul cumulanților.

Având în vedere faptul că "r" este, de regulă, foarte mic, ecuația aproximativă se obține limitând la un anumit ordin dezvoltarea în serie a primului termen al ecuației.

Reținem mai întâi relațiile dintre momentele de diverse ordine, cumulanți și funcția netă de fertilitate:

$$K_1 = m_1 = \frac{R_1}{R_0} \tag{13.112}$$

Scanned with OKEN Scanner

$$K_2 = \mu_2 = \frac{R_2}{R_0} - \frac{R_1^2}{R_0^2} \tag{13.113}$$

$$K_3 = \mu_3 = \frac{R_3}{R_0} - 3\,\frac{R_1 R_0}{R_0^2} + 2\,\frac{R_1^2}{R_0^2} \tag{13.114}$$

Dacă se consideră de mărime neglijabilă termenii de ordinul 2 și peste din ecuația aproximativă a ecuației caracteristice, obținem următoarea relație:

$$K_1 r - \ln R_0 = 0\,, \tag{13.115}$$

de unde:

$$r = \frac{\ln R_0}{K_1} \tag{13.116}$$

Aceasta reprezintă o primă soluție a ecuației caracteristice.

Procedând de aceeași manieră și considerând neglijabili termenii de ordinul 3 și peste, obținem:

$$K_2 r^2 - 2K_1 r + 2\ln R_0 = 0 \tag{13.117}$$

Avem deci o a doua ecuație aproximativă a ecuației caracteristice. Se observă că, de fapt, avem de-a face cu o ecuație de gradul 2, deci prin rezolvare vom obține două rădăcini distincte, funcție de R_0 și cumulanții K_1 și K_2. Discriminantul redus $\Delta' = K_1^2 - 2K_2 \ln R_0$ fiind totdeauna pozitiv, obținem, pentru cele două rădăcini ale ecuației, expresiile:

$$r' = \frac{K_1 - (K_1^2 - 2K_2 \ln R_0)^{1/2}}{K_2} \tag{13.118}$$

și

$$r'' = \frac{K_1 + (K_1^2 - 2K_2 \ln R_0)^{1/2}}{K_2} \tag{13.119}$$

Am stabilit însă că ecuația caracteristică are o singură rădăcină reală.

Din cele două rădăcini vom reține pe aceea care are valoarea cea mai mică, mai convenabilă ca soluție aproximativă a ecuației caracteristice.

Prima rădăcină a ecuației aproximative se poate prezenta și sub următoarea formă:

$$r' = \frac{K_1 - K_1\left(1 - \dfrac{2K_2 \ln R_0}{K_1^2}\right)^{1/2}}{K_2} \quad \text{care} \tag{13.120}$$

Scanned with OKEN Scanner

prin dezvoltarea în serie devine:

$$\left(1 - \frac{2K_2 \ln R_0}{K_1^2}\right)^{1/2} = 1 - \frac{K_2 \ln R_0}{K_1^2} - \frac{1}{2}\frac{K_2^2 (\ln R_0)^2}{K_1^4} - \ldots,$$

de unde:

$$r' = \frac{\ln R_0}{K_1} + \frac{1}{2}\frac{K_2 (\ln R_0)^2}{K_1^3} + \ldots \qquad (13.121)$$

Observăm că ultima fracție a relației are o valoare neglijabilă ca urmare a valorii semnificativ mai mare a numitorului în raport cu numărătorul. Rezultă că rădăcina r' este apropiată de prima soluție a ecuației caracteristice.

În concluzie, limitându-ne în ecuația anterioară la primii doi termeni, obținem o altă soluție a ecuației caracteristice.

O a treia ecuație caracteristică aproximativă poate fi obținută considerând neglijabili termenii lui "r" de ordin egal sau superior cu 4.

Deci, putem nota:

$$K_3 \frac{r^3}{6} - K_2 \frac{r^2}{2} + K_1 r - \ln R_0 = 0 \qquad (13.122)$$

Această ecuație de gradul 3 poate fi rezolvată apelând la metode numerice.

Intervale între generații

Rata intrinsecă a creșterii naturale este principala caracteristică a populației stabile. Pe lângă aceasta, prezintă importanță semnificativă, așa-numitul "interval între generații".

Definim intervalul longitudinal între generații diferența medie dintre vârsta mamelor și vârsta fiicelor. Această diferență este estimată, de fapt, prin intermediul vârstei medii la maternitate, sau vârsta medie a mamelor la nașterea fiicelor în populația staționară asociată (cu r = 0).

Notând cu "A" vârsta medie a mamelor la naștere, rezultă că aceasta reprezintă, de fapt, momentul de ordinul 1 al distribuției funcției nete de fertilitate:

$$A = \frac{1}{R_0} \int_\alpha^\beta x p(x) \phi(x) dx \qquad (13.123)$$

Scanned with OKEN Scanner

Considerăm, deci, prin definiție, vârsta medie netă la maternitate în populația stabilă, vârsta medie a mamelor la nașterea fiicelor în populația stabilă. Ea se notează, de regulă, cu A(r), unde "r" reprezintă rata intrinsecă de creștere naturală pentru populația stabilă. Vârsta medie netă la maternitate în populația stabilă măsoară deci intervalul dintre generații.

Considerăm N(t) densitatea instantanee a născuților la data t. Vom observa că:

$$N(t) = \int_{\alpha}^{\beta} N(t-x)\, p(x)\, \phi(x)\, dx \qquad (13.124)$$

Pentru o populație stabilă cu un ritm de creștere "r", relația anterioară se scrie:

$$N(0)\, e^{rt} = \int_{\alpha}^{\beta} N(0)\, e^{rt} e^{-rx} p(x)\, \phi(x)\, dx \qquad (13.125)$$

Relația de mai sus exprimă faptul că femeile aparținând intervalului de vârstă (x,x + dx) contribuie la formarea mărimii N(t) într-o proporție egală cu $e^{-rx} P(x)\, \phi(x)\, dx$, care este independentă de t.

Cu alte cuvinte, probabilitatea de procreere în intervalul de vârstă (x, dx) în populația stabilă, pentru o fată nou născută, este egală cu $e^{-rx} P(x)\, \phi(x)\, dx$.

Notând cu "X" vârsta mamei la nașterea fiicei, rezultă:

$$P_r \{x, X < x < x+dx\} = e^{-rx} p(x)\, \phi(x)\, dx \qquad (13.126)$$

Funcția densității de probabilitate h(x) a variabilei "X" se prezintă sub forma:

$$h(x) = \begin{cases} e^{-rx} p(x)\, \phi(x) & \text{pentru } x \in (\alpha, \beta) \\ 0 & \text{în afară} \end{cases}$$

Dacă h(x) este funcția densității de probabilitate, atunci:

$$h(x) \geq 0 \quad , \forall \; x > 0 \quad \text{și}$$

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x)\, \phi(x)\, dx = 1$$

Din relația anterioară se deduce:

$$h(x) = \begin{cases} \dfrac{e^{-rx} p(x)\, \phi(x)}{\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x)\, \phi(x)\, dx} & \text{pentru } x \in (\alpha, \beta) \\ 0 & \text{în afară} \end{cases}$$

Vârsta medie netă la maternitate în populația stabilă se obține pe baza relației:

$$A(r) = \frac{\int_{\alpha}^{\beta} x \cdot e^{-rx} p(x) \phi(x) dx}{\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) \phi(x) dx} \quad (13.127)$$

sau

$$A(r) = \int_{\alpha}^{\beta} x \cdot e^{-rx} p(x) \phi(x) dx \quad (13.128)$$

având în vedere că numitorul raportului are valoarea 1.

Se pune întrebarea cum putem determina valoarea A(r) dispunând de date ale observării discrete?

Notăm G(-r) funcția generatoare de momente a distribuției funcției nete de maternitate:

$$G(-r) = \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} \gamma(x) dx \quad (13.129)$$

Pe de altă parte, funcția generatoare de cumulanți $\Psi(-r)$ este definită prin relația:

$$\psi(-r) = \ln G(-r) \quad (13.130)$$

Calculând derivata acestei funcții, avem:

$$\frac{d\psi(-r)}{dr} \quad \frac{d \ln G(-r)}{dr} \quad \frac{dG(-r)}{G(-r)\,dr} \quad \text{și deci :}$$

$$\frac{d\psi(pr)}{dr} = \frac{-\int_{\alpha}^{\beta} x e^{-rx} \gamma(x) dx}{\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} \gamma(x) dx} \quad \text{de unde:}$$

$$A(r) = -\frac{d\psi(-r)}{dr} \quad (13.131)$$

Folosind pentru $\Psi(-r)$ expresia:

$$\psi(-r) = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n k_n \frac{r^n}{n!} \quad \text{rezultă:}$$

$$A(r) = -\frac{d\psi(-r)}{dr} = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} K_n \frac{r^{n-1}}{(n-1)!} \quad (13.132)$$

Rezultă:

$$A(r) = K_1 - K_2 r + K_3 \frac{r^2}{2!} - \ldots \quad (13.133)$$

Intervalul lui Lotka între generații

Definim prin intervalul Lotka între generații, notat cu T(r), intervalul de timp necesar pentru ca efectivul populației stabile să se multiplice de atâtea

ori cât arată rata netă a reproducerii R_0. Cu alte cuvinte, efectivul populației stabile de la 1 la R_0 de-a lungul unei perioade de timp T(r), unde "r" este rata intrinsecă a creșterii naturale.

În baza egalității: $R_0 = e^{r\,T(r)}$, rezultă :

$$T(r) = \frac{\ln R_0}{r} \tag{13.134}$$

O valoare aproximativă a lui T(r) se obține prin dezvoltarea în serie:

$$T(r) = K_1 - K_2 \frac{r}{2!} + K_3 \frac{r^2}{3!} - \ldots \tag{13.135}$$

Modelul populației stabile este considerat ca fiind extrem de util în analiza demografică, cu putere cognitivă superioară celorlalte modele, în virtutea faptului că abordează explicit legea de fertilitate.

Afirmația nu trebuie să surprindă, deoarece s-a dovedit, în practică, faptul că structura pe vârste a unei populații depinde mai mult de nivelul fertilității decât de cel al mortalității.

Indicele de instabilitate

Modelul populației stabile este un model teoretic de populație care indică, în principal, structura pe vârste a unei colectivități ce evoluează o perioadă de timp sub influența unor legități de fertilitate și mortalitate constante, conducând la un anumit ritm de creștere a populației feminine.

Modelul teoretic al populației stabile se va apropia mai mult sau mai puțin de structura pe vârste a populației reale. În condițiile enunțate anterior este evident faptul că, la limită, populația reală tinde către un model stabil.

Se pune întrebarea: cât de apropiată sau îndepărtată este structura actuală pe vârste în populația reală, față de structura rezultată din model?

Este absurd să credem că aceste structuri ar putea coincide, întrucât populația reală este supusă unor influențe neglijate în modelul populației stabile, cum este migrația, variația efectivelor generațiilor succesive și a probabilităților de supraviețuire pe vârste de-a lungul timpului.

O imagine sugestivă a gradului de apropiere a populației reale de modelul populației stabile se poate obține folosind reprezentarea structurii pe vârste prin intermediul piramidei vârstelor, dimensionând benzile prin intermediul mărimilor relative de structură și nu al efectivelor absolute. Cele două piramide suprapuse devin foarte sugestive pentru analiză.

Un asemenea deziderat poate fi atins însă prin determinarea așa-numitului "indice de instabilitate", cu avantajul oferit de caracterul sintetic al indicatorului.

Determinarea indicelui de instabilitate urmează următoarele etape:

Scanned with OKEN Scanner

- determinarea ratei medii anuale de creștere a efectivului populației reale, pe baza informațiilor pe o perioadă cât mai îndelungată de timp, dacă este posibil, ultimii 100 de ani;

- construirea modelului populației stabile adoptând ca ritm de creștere, nivelul rezultat pentru acest indicator în baza calculelor anterioare;

- cu ajutorul seriei C[x, x+a[din modelul populației stabile astfel elaborat, se determină efectivele populației pe vârste, K(0)[x, x+a[punând condiția:

$$\sum_{x=0}^{\omega} P_x = \sum_{x=0}^{\omega} K(0)\,[x, x+a\,[\qquad (13.136)$$

Efectivul populației stabile corectate pe vârste sau grupe de vârste se obține în baza relației:

$$K(0)\,[x, x+a\,[= C\,[x, x+a\,[\sum_{x=0}^{\omega} P_x \qquad (13.137)$$

- Se determină indicele de instabilitate pentru fiecare vârstă sau grupă de vârstă, utilizând relația:

$$\delta_x^{inst} = \frac{\Delta x}{P_x}, \quad \text{în care:} \qquad (13.138)$$

$\delta_x^{inst.}$ = indicele de instabilitate la vârsta x;

$\Delta_x = |P_x - P_x^{st.}|$

P_x = efectivul populației la vârsta "x" în populația reală;

$P_x^{st.}$ = efectivul populației la vârsta "x" în populația stabilă corectată.

- Se determină indicele general de instabilitate folosind relația:

$$\delta_g^{inst} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} \Delta_x}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} |P_x - P_x^{st.}|}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} \qquad (13.139)$$

Indicele general de instabilitate poate fi determinat și ca medie aritmetică ponderată a indicilor specifici de instabilitate pe vârste cu efectivul pe vârste în populația reală:

Scanned with OKEN Scanner

$$\delta_g^{inst} = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} \delta_x^{inst} \cdot P_x}{\sum_{x=0}^{\omega} P_x} \qquad (13.140)$$

Se pot determina indici parțiali de instabilitate pe grupe de vârstă funcționale: ciclul de școlarizare, contingentul fertil, contingentul activ etc.

Teoretic, indicele general de instabilitate variază între zero și unu. În practică se consideră ca fiind semnificativă diferența dintre structura populației reale pe vârste și structura rezultată din modelul teoretic al populației stabile, atunci când indicele general de instabilitate este mai mare decât 0,05 sau 5%. Cu cât valoarea acestui indice este mai mare decât nivelul critic (0,05) cu atât structura pe vârste a populației reale este mai semnificativ diferită decât structura teoretică din modelul populației stabile.

Putem observa că o structură pe vârste de felul celei obținute prin elaborarea modelului populației stabile prezintă multiple avantaje pentru societate, evitând perturbațiile induse de variația accentuată a efectivului populației de la o vârstă la alta.

Un studiu efectuat pentru populația României, luând în calcul evoluția efectivului din perioada 1930-1982, cu un indice mediu anual de creștere de 0,0109, a condus la un indice general de instabilitate de 13,4%.

13.6 Modelul populației semi-stabile

În ultimii ani, teoria modelelor populației a fost îmbogățită cu tehnici de elaborare a populațiilor cvasi-stabile sau parțial stabile, în scopul adoptării acestor modele la situația țărilor slab dezvoltate din punct de vedere economic, aflate în primul stadiu al tranziției demografice, în cazul cărora fertilitatea se menține la un nivel ridicat, invariabil, în timp ce mortalitatea scade.

Un astfel de model a fost descris de demograful francez J. Bourgeois Pichat, pe care l-a intitulat "modelul populației semi- stabile".

În cadrul modelului populației semi-stabile structura pe vârste rămâne invariabilă în timp, aspect întâlnit la toate modelele deterministe studiate anterior. Ceea ce este inconstant este ritmul evoluției populației, exprimat prin rata instantanee inconstantă de creștere a populației la data "t".

Se demonstrează că o populație semi-malthusiană verifică relația fundamentală:

Scanned with OKEN Scanner

$$\frac{d}{dx} \ln c(x) = -r(t) - \mu(x,t) \quad \text{unde:} \qquad (13.141)$$

unde:

r(t) = rata instantanee, variabilă, de creștere a populației la momentul t;

$\mu(x,t)$ = intensitatea mortalității la vârsta "x" și momentul de observare "t".

Relația anterioară descrie prin integrare:

$c(x) = c(0)\, e^{-rtx} p(x,t)$, fiind, de fapt, un caz particular al relației:

$c(x) = c(0)\, e^{-rx} p(x,t)$, întâlnită în definirea modelului populației malthusiene.

Ne limităm la aceste considerații deoarece acest tip de model nu este caracteristic populației țării noastre.

13.7. Teorema lui Lotka

Propunându-și să stabilească condițiile în care o populație oarecare tinde la limită către un model de populație stabilă, Lotka a enunțat una din teoriile principale ce vizează regimul reproducerii populației, și care constă în aceea că "o populație feminină închisă, beneficiind de legi de fertilitate și mortalitate pe vârste constante, tinde la limită către un model de populație stabilă, indiferent de structura inițială pe vârste".

Notând cu p(x,t), probabilitatea de supraviețuire de la naștere până la aniversarea vârstei "x", la momentul "t" și cu $\phi(x,t)$, rata instantanee de fertilitate la vârsta "x" și momentul "t", numai pentru născuții de sex feminin, potrivit teoremei lui Lotka putem afirma că:

o populație feminină închisă pentru care sunt verificate condițiile:

$p(x,t) = p(x)$ și

$\phi(x,t) = \phi(x)$

pentru toate momentele ulterioare unui moment inițial dat (t = 0), tinde către un statut stabil numai sub imperativul respectării acestor condiții, independent de structura inițială pe vârste.

Notăm F(x,t)dx, efectivul femeilor care, în momentul "t", au vârsta cuprinsă între x și x + dx.

În demersul necesar stabilirii acestui efectiv putem distinge două situații în care vârsta "x" este inferioară sau nu, perioadei de observare:

1. În cazul în care $0 \leq x \leq t$:

Scanned with OKEN Scanner

Femeile în vârstă de "x" ani în momentul observării "t" sunt reprezentate prin segmentul delimitat de intervalul $(x, x+\Delta x)$. Ele sunt născute, evident, înaintea momentului observării reprezentat prin variabila "t", dar ulterior momentului inițial "t_0". În acest caz efectivul acestora $F(x,t)dx$ este format din supraviețuitoarele generației $N(t-x)dx$, născute în perioade de timp $(t-x-dx, t-x)$. De unde:

$$F(x,t)dx = N(t-x)p(x)dx \quad 0 \le x \le t \qquad (13.142)$$

2. În cazul în care x t:

Efectivul femeilor $F(x,t)dx$ se găseau deja în observație la data inițială $t=0$. Ele provin din generații născute înaintea debutului perioadei de observație. Acest efectiv notat $F(x-t,0)dx$ sunt supraviețuitoare $F(x-t,0)dx$ care la momentul $t=0$ aveau vârsta cuprinsă între "x-t" și "x-t+dx". Dacă "s" descrie funcția de supraviețuire, probabilitatea de supraviețuire de la vârsta "x-t" la vârsta "x" va fi egală cu raportul $\frac{s(x)}{s(x-t)}$.

Având în vedere relația $\beta(x) = \frac{s(x)}{s(0)}$, rezultă:

$$\frac{s(x)}{s(x-t)} = \frac{p(x)}{p(x-t)}, \quad \text{de unde:}$$

$$F(x,t)\,dx = F(x-t,0)\,dx\,\frac{p(x)}{p(x-t)}, \quad x > t \qquad (13.143)$$

În graficul următor se poate observa drumul parcurs între momentele 0 și t, pentru cele $F(x,t)dx$ femei, în observație la momentul t.

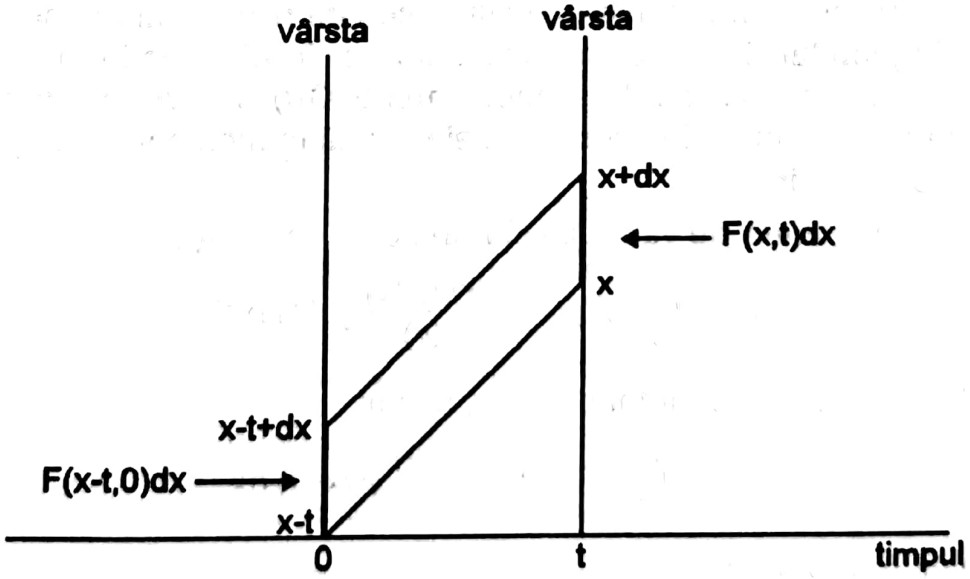


Fig.13.4 Itinerariul efectivului de femei $F(x,t)dx$

între momentele 0 și t, observate în momentul t.

Putem defini F(x,t)dx prin expresiile:

$$F(x,t)\,dx \begin{cases} N(t-x)\,p(x)\,dx & , \text{ pentru } 0 \le x \le t \\ F(x-t,0)\,\dfrac{p(x)}{p(x-t)}\,dx & , \text{ pentru } x > t \end{cases},$$

$\phi(x)$ fiind rata instantanee de fertilitate la vârsta x în întreaga perioadă de observare, o femeie de vârstă "x" poate să nască în perioada de timp (t,t+dt) un număr $\phi(x)dt$ fiice.

Se înțelege că cele F(x,t)dx femei de vârstă "x" la data t, vor realiza $F(x,t)\,\phi(x)dx\,dt$ fiice în perioada de timp (t, t+dt).

Numărul total de fete N(t)dt născute în perioada de timp (t, t+dt) pentru toate femeile din contingentul fertil se definește prin relația:

$$N(t)\,dt = dt\int_0^{+\infty} F(x,t)\,\phi(x)\,dx \qquad (13.144)$$

Ținând seama de relațiile (13.142) și (13.143), deducem:

$$N(t) = \int_0^t N(t-x)\,p(x)\,\phi(x)\,dx + \int_t^{+\infty} F(x-t,0)\,\frac{p(x)}{P(x-t)}\,\phi(x)\,dx$$

Rezultă:

$$G(t) = \int_t^{+\infty} F(x-t,0)\,\frac{p(x)}{p(x-t)}\,\phi(x)\,dx, \qquad (13.145)$$

unde: G(t) reprezintă numărul instantaneu de născuți la momentul t, ce revin contingentului de femei supraviețuitoare, în observație la momentul inițial t = 0 și în vârstă fertilă la momentul t. G(t) descrie, de asemenea, numărul de fete născute de aceste femei în viață la momentul t, în perioada unui an calendaristic.

Făcând schimbare de variabile și notând y = x-t, G(t) devine:

$$G(t) = \int_0^{+\infty} F(y,0)\,\frac{p(x)\,(y+t)}{p(y)}\,\phi(y+t)\,dy \qquad (13.146)$$

În relația de mai sus, notând x = y, avem:

$$G(t) = \int_0^{+\infty} F(x,0)\,\frac{p(x+t)}{P(x)}\,\phi(x+t)\,dx \qquad (13.147)$$

În final, vom obține:

$$N(t) = \int_0^t N(t-x)\,p(x)\,\phi(x)\,dx + G(t) \qquad (13.148)$$

Această ultimă relație este cunoscută sub denumirea de **ecuația integrală fundamentală a lui Lotka**.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru rezolvarea ecuației lui Lotka, E.C.Rhodes a propus o soluție ținând seama de faptul că, reproducerea pentru o femeie se va înregistra numai în perioada genesică (α,β). Dacă intervalul t, reprezentând perioada de observație, depășește limita superioară β, a vieții genesice, se obține $\phi(x+t) = 0$, de unde rezultă:

$$G(t) = 0 \quad \text{pentru} \quad t > \beta$$

În condițiile în care $\phi(x)$ este nulă în afara intervalului intergenesic (α,β), ecuația fundamentală a lui Lotka devine:

$$N(t)=\int_{\alpha}^{\beta} N(t-x)\, p(x)\, \phi(x)\, dx, \quad t > \beta \tag{13.149}$$

Toate soluțiile acestei ecuații sunt, de fapt, soluții particulare ale ecuației fundamentale.

Această ultimă ecuație este de fapt o ecuație omogenă, ceea ce semnifică faptul că, dacă N(t) este una din soluții, atunci pentru toate constantele λ, $\lambda N(t)$ este tot o soluție. De asemenea, soluțiile ecuației sunt aditive, adică dacă $N_1(t)$ și $N_2(t)$ sunt două soluții oarecare, atunci $N_1(t) + N_2(t)$ este de asemenea o soluție a ecuației.

Aceste proprietăți derivă din proprietățile de linearitate ale integralei definite.

Ne propunem să examinăm soluțiile de tip

$$N(t) = A \cdot e^{rt} \quad \text{pentru } t > \beta.$$

Înlocuind în ecuația precedentă pe N(t) cu $A.e^{rt}$ obținem:

$$A \cdot e^{rt} = A \cdot e^{rt} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x)\, \phi(x)\, dx \tag{13.150}$$

sau

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x)\, \phi(x)\, dx = 1 \tag{13.151}$$

conform ecuației caracteristice modelului populației stabile.

Parametrul "r" ce definește soluția de tip $N(t) = A.e^{rt}$ este o soluție a ecuației.

Se poate afirma că ecuația integrală:

$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x)\, \phi(x)\, dx = 1$ are o singură rădăcină reală r_0.

Toate rădăcinile complexe ale acestei ecuații se obțin prin intermediul perechilor de numere conjugate.

Aceste rădăcini complexe notate r_j verifică relația:

$r_0 > R(r_j)$, unde $R(r_j)$ descrie partea reală a lui r_j.

Să considerăm $r_j = u + iv$ o rădăcină complexă a ecuației. În acest caz avem:

Scanned with OKEN Scanner

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-(u+iv)x} p(x) \phi(x) dx = 1 \qquad (13.152)$$

cu:

$$e^{-(u+iv)x} = e^{-ux} [\cos(-vx) - i \sin(-vx)] \qquad (13.153)$$

sau:

$$e^{-(u+iv)x} = e^{-ux} (\cos vx - i \sin vx) \qquad (13.154)$$

Părțile reale și imaginare se pot separa, rezultând:

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-ux} \cos vx\, p(x) \phi(x) dx = 1 \qquad (13.155)$$

și $$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-ux} \sin vx\, p(x) \phi(x) dx = 0 \qquad (13.156)$$

Sistemul de ecuații de mai sus se verifică pentru numerele complexe $r_j = u - iv$, conjugate ale lui r_j. Rezultă că rădăcinile complexe ale ecuației $\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) \phi(x) dx = 1$ se obțin prin perechile de numere conjugate.

Pentru demonstrarea ultimei afirmații referitoare la rădăcinile complexe r_j, având în vedere prima ecuație a sistemului anterior, vom putea afirma că relația $\cos vx < 1$ este verificată în cadrul ecuației pentru fiecare punct "x" al domeniului de integrare (α, β). Se deduce:

$$e^{-ux} p(x) \phi(x) > e^{-ux} \cos vx\, p(x) f(x) \qquad (13.157)$$

și deci: $\int_{\alpha}^{\beta} e^{-ux} p(x) \phi(x) dx > \int_{\alpha}^{\beta} e^{-ux} \cos vx\, p(x) \phi(x) dx = 1$

În condițiile în care:

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-r_0 x} p(x) \phi(x) dx = 1$$

rezultă:

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-ux} p(x) \phi(x) dx > \int_{\alpha}^{\beta} e^{-r_0 x} p(x) \phi(x) dx \qquad (13.158)$$

și deci: $u < r_0$, de unde $r_0 > R(r_j)$.

Se poate demonstra că, dacă r' este o rădăcină complexă multiplă de ordinul "n" a ecuației $\int_{\alpha}^{\beta} e^{-vx} p(x) \phi(x) dx = 1$, atunci soluția corespunzătoare ecuației $N(t) = \int_{\alpha}^{\beta} N(t-x) p(x) \phi(x) dx$, $t > \beta$ cu forma generală $N(t) = \sum_{j=0}^{\infty} A_j e^{r_j t}$ se poate scrie:

$$(C_0 + C_1 t + \ldots C_{n-1} t^{n-1}) e^{r' t}$$

în care coeficientul $e^{r't}$ apare ca un polinom întreg în t de ordinul n-1.

Convergența către starea stabilă

Când lungimea "t" a perioadei de observare este foarte mare, populația converge către o populație de tip exponențial. În cazul în care rădăcinile ecuației $\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) \phi(x) dx = 1$ sunt toate distincte, soluția generală a ecuației: $N(t) \int_{\alpha}^{\beta} N(t-x) p(x) \phi(x) dx$, $t > \beta$ cu expresia sa generală $N(t) = \sum_{j=0}^{\infty} A_j e^{r_j t}$ se poate scrie:

$$N(t) = A_0 e^{r_0 t} + \sum_{j=1}^{\infty} A_j e^{u_j t} (\cos v_j t + i \sin v_j t) \qquad (13.159)$$

Dacă $r_r > u_j$, este neglijabil față de $e^{r_0 t}$ când "t" este foarte mare, deci:

$$\lim_{t \to +\infty} N(t) = A_0 e^{r_0 t} \qquad (13.160)$$

În cazul existenței rădăcinilor de ordinul mulțimii finite, obținem expresia soluției generale a ecuației $N(t) = \int_{\alpha}^{\beta} N(t-x) p(x) \phi(x) dx$, $t > \beta$, cu termeni de tipul:

$(C_0 + C_1 t + \ldots C_{n-1} t^{n-1}) e^{u_j t} (\cos v_j t + i \sin v_j t)$

corespunzând rădăcinilor multiple r_j de ordin n.

Pentru "t" foarte mare, $e^{u_j t}$ care domină termenul t^{n-1}, este, de asemenea, neglijabil față de $e^{r_0 t}$.

Structura pe vârste a populației stabile limită este cea a unei populații malthusiene definită prin rata intrinsecă de creștere naturală r_0 și probabilitatea de supraviețuire p(x). Funcția de densitate pe vârste c(x), stabilită prin relația:

$$c(x) = \frac{e^{-r_0 x} p(x)}{\int_0^{\omega} e^{-r_0 x} p(x) dx}$$

este diferită de funcția densității pe vârste, inițială.

Ceilalți parametri ai populației stabile limită sunt, de asemenea, independenți de condițiile inițiale, exclusiv efectivul total al populației și durata de timp necesară pentru ca această convergență să se poată realiza.

Scanned with OKEN Scanner

Fenomenul de ergodicitate

În cazul în care ecuația:

$$\int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) \phi(x) dx = 1 \qquad (13.161)$$

posedă rădăcini distincte r_j, am definit soluția generală a ecuației fundamentale prin expresia:

$$N(t) = \sum_{j=0}^{\infty} A_j e^{r_j t} \qquad (13.162)$$

Primul termen $A_0 e^{r_0 t}$ din expresia N(t) definește populația stabilă limită. Ceilalți termeni sunt considerați oscilații diminuate ale valorilor parametrilor populației în jurul celorlalți parametri ai populației limită. Este ca și cum populația are tendința să neglijeze condițiile sale inițiale, fenomen cunoscut sub denumirea de fenomenul ergodicității.

Expresia coeficientului A

Folosind metoda de transformare a lui Laplace, coeficientul A_j are expresia:

$$A_j = \frac{\int_0^{\beta} e^{-r_j t} G(t) dt}{\int_{\alpha}^{\beta} x \cdot e^{-r_j t} p(x) \phi(x) dx} \qquad (13.163)$$

Numărătorul relației este transformata Laplace $G^*(r_j)$ a lui G(t) și numitorul, derivata în raport cu r_j a transformatei lui Laplace.

$$H(x) = -p(x)\phi(x)$$

Pentru cunoașterea lui $A_0 e^{r_0 t}$, efectivul de născuți ai populației stabile limită la un moment dat, necesită calculul coeficientul A_0. Acest coeficient depinde de condițiile inițiale ale populației și determină efectivul populației stabile limită la o dată oarecare t.

Coeficientul A_0 are expresia:

$$A_0 = \frac{\int_0^{\beta} e^{-r_0 t} G(t) dt}{A(r_0)} \quad \text{unde:} \qquad (13.164)$$

$A(r_0)$ descrie vârsta medie la naștere în populația stabilă.

Integrala $\int_0^{\beta} e^{-r_0 t} G(t) dt$ nu poate fi calculată decât prin metode numerice.

Aplicație practică

Considerăm că populația feminină a României urmează legea de mortalitate estimată prin tabela de mortalitate elaborată în baza datelor din anii 1990 și 1991.

Legea de fertilitate este înfățișată prin datele din tabelul următor, reprezentând fertilitatea feminină a contingentului fertil pe grupe cincinale de vârstă, în perioada 1990-1991.

Ratele specifice de fertilitate pentru populația României, pe grupe de vârstă în perioada 1990-1991

Grupe de vârstă	Rate de fertilitate (‰)		Rata medie de fertilitate (‰)
	1990	1991	
15-19	51,5	49,8	50,65
20-24	145,2	131,1	138,15
25-29	97,8	78,6	88,20
30-34	46,4	34,2	40,30
35-39	19,4	13,9	16,65
40-44	5,5	4,0	4,75
45-49	0,4	0,3	0,35

Sursa: Anuarul Statistic al României 1992, pag.108.

Cunoscând proporția născuților de sex feminin în totalul născuților vii, egală cu 0,488, pentru perioada analizată, ne propunem să determinăm caracteristicile modelului stabil către care converge această populație.

În conformitate cu teorema lui Lotka, populația României, supusă într-un timp îndelungat legilor de fertilitate și mortalitate specifice perioadei 1990-1991, va converge către o populație de tip stabil.

Pentru determinarea indicatorilor specifici populației stabile, vom calcula:

Indicele reproducerii brute

Indicele reproducerii brute notat R_b se definește prin relația:

Scanned with OKEN Scanner

$$R_b = \int_{15}^{50} \phi(x)\,dx \quad \text{cu}$$

$$\Delta = \{15, 20, 25, 30, 35, 40, 45\}$$

rezultă:

$$R_b = \sum_{x \in \Delta} \int_0^5 \phi(x+t)\,dt$$

Conform teoremei mediei, există un număr $c \in]x, x+5[$ astfel încât:

$$\int_0^5 \phi(x+t)\,dt = \phi(c) \int_0^5 dt = 5\phi(c)$$

unde $\phi(c)$ descrie funcția fertilității instantanee la vârsta "c" și reprezintă în dimensiunea anuală, numărul de fete născute de o femeie la vârsta c. Estimând $\phi(c)$ prin $\phi(x)$, rata de fertilitate în grupe de vârstă [x, x+5 [, avem:

$$\int_0^5 \phi(x+t)\,dt \# 5\phi(c) \quad \text{și deci:}$$

$$R_b \# 5 \sum_{x \in \Delta} \phi(x)$$

Conform datelor din tabelul 13.2 coloana 4, obținem:

$$R_b = 5\ 0{,}16547 = 0{,}82735$$

Indicele reproducerii nete

fiind definit pe domeniul {15, 20, 25, 30, 35, 40, 45}, putem deduce:

$$R_0 = \int_{15}^{50} p(x)\phi(x)\,dx = \sum_{x \in \Delta} \int_0^5 p(x+t)\phi(x+t)\,dt$$

Conform teoriei mediei, există un număr $c \in]x, x+5[$ astfel încât:

$$\int_0^5 p(x+t)\phi(x+t)\,dt = \phi(c) \int_0^5 p(x+t)\,dt$$

sau:

$$\int_0^5 p(x+t)\phi(x+t)\,dt = \frac{\phi(c)}{S(0)} \int_0^5 S(x+t)\,dt$$

Estimând $\phi(c)$ prin ϕx, rata de fertilitate în grupa de vârstă [x, x+5[se obține:

$$\int_0^5 p(x+t)\phi(x+t)\,dt \# \phi_x = \frac{\bar{S}(x,5)}{S_0}$$

unde $\bar{S}(x,5)$ reprezintă efectivul populației staționare în grupa de vârstă [x, x+5[.

Scanned with OKEN Scanner

Suntem în posesia mărimilor $\bar{S}_x = \frac{\bar{S}(x,5)}{S_0}$ în condițiile în care operăm cu mărimea S(0) = 1

Rezultă:

$$R_0 = \int_{15}^{50} p(x)\,\phi(x)\,dx \# \sum_{x\in\Delta} \bar{S}_x \phi_x$$

În cazul nostru:

$$R_0 = 0{,}79537$$

Alte caracteristici R_n

Caracteristica R_n a funcției nete de fertilitate definită prin:

$$R_n = \int_{15}^{50} x^n p(x)\,\phi(x)\,dx \text{, se poate scrie:}$$

$$R_n = \sum_{x\in\Delta} \int_0^5 (x+t)^n p(x+t)\phi(x+t)\,dt \quad \text{cu}$$

$$\Delta = \{15, 20, 25, 30, 35, 40, 45\}$$

În baza unui raționament cum este cel anterior, se deduce:

$$\int_0^5 (x+t)^n p(x+t)\,\phi(x+t)\,dt \# (x+2{,}5)^n \bar{S}_x \phi_x$$

Rezultă: $R_n \# \sum_{x\in\Delta} (x+2{,}5)^n \bar{S}_x \phi_x$

$$R_n \# \sum_{x\in\Delta} \bar{x}^n \bar{S}_x \phi_x \quad \text{unde } \bar{x} = x+2{,}5$$

În coloanele 5 → 8 ale tabelului nr. 13.2 se dau valorile $\bar{x}^n \bar{S}_x \phi_x$ pentru n = 0, 1, 2, 3.

Rezultă următoarele valori ale lui R:

$R_0 = 0{,}79537$

$R_1 = 20{,}0894$

$R_2 = 532{,}46792$

$R_3 = 14825{,}34491$

Determinarea momentelor și cumulanților utilizează relațiile:

$$m_1 = \frac{R_1}{R_0}$$

$$m_2 = \frac{R_2}{R_0}$$

Scanned with OKEN Scanner

$$\mu_2 = m_1 - m_1^2 = \frac{R_2}{R_0} - \frac{R_1^2}{R_0^2}$$

$$\mu_3 = m_3 - 3\,m_1\,m_2 + 2\,m_1^3 = \frac{R_3}{R_0} - 3\,\frac{R_2\,R_1}{R_0^2} + 2\,\frac{R_1^3}{R_0^3}$$

Efectuând calculele necesare, se obține:

$$m_1 = 25{,}25793$$
$$m_2 = 669{,}45939$$
$$\mu_2 = 31{,}49632$$
$$\mu_3 = 139{,}344$$

De unde, valorile primilor trei cumulanți ai distribuției funcției nete de fertilitate:

$$K_1 = m_1 = 25{,}25793$$
$$K_2 = m_2 = 31{,}49632$$
$$K_3 = m_3 = 139{,}344$$

vezi tabelul nr. 13.2.

Determinarea unor soluții aproximative ale ecuației caracteristice

Vom utiliza valorile primilor cumulanți pentru determinarea unei soluții aproximative a ecuației caracteristice.

1. O primă soluție aproximativă a ecuației caracteristice se obține pe baza relației:

$$K_1\,r - \ln R_0 = 0\,, \quad \text{de unde}$$

$$r = \frac{\ln R_0}{K_1} \qquad \text{deci, în cazul nostru:}$$

$$r = \frac{\ln 0{,}79537}{25{,}25793} = \frac{-\,0{,}2291855}{25{,}25793} = -\,0{,}0090738$$

2. O soluție ameliorată a ecuației caracteristice se obține în baza ecuației:

$$K_2\,r^2 - 2\,K_1\,r + 2\ln R_0 = 0$$

Una din soluțiile acestei ecuații are forma:

$$r' = \frac{K_1 - (K_1^2 - 2\,K_2 \ln R_0)^{1/2}}{K_2}$$

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 13.2

Funcţia netă de fertilitate şi alte caracteristici ale populaţiei feminine din România, în condiţii de stabilitate pentru anii 1990 - 1991

Vârsta x	Vârsta medie în grupă $[x,x+5[$	Populaţia staţionară în grupă $[x,x+5[$ pentru $S_0 = 1$ $\bar{S}_x$	Rata de fertilitate în grupă $[x,x+5[$ ϕ_x	Caracteristici R_n ale funcţiei nete de fertilitate			
				n = 0 $\bar{S}_x \phi_x$	n=1 $\bar{x}\bar{S}_x \phi_x$	n=2 $\bar{x^2}\bar{S}_x \phi_x$	n=3 $\bar{x^3}\bar{S}_x \phi_x$
15	17,5	4,83135	0,02472	0,11943	2,09004	36,57571	640,07496
20	22,5	4,81892	0,06742	0,32489	7,31006	164,47632	3700,71720
25	27,5	4,80270	0,04304	0,20671	5,68448	156,32307	4298,88440
30	32,5	4,78043	0,01967	0,09403	3,05601	99,32032	3227,91050
35	37,5	4,74875	0,00813	0,03861	1,44777	54,29151	2035,93170
40	42,5	4,70215	0,00232	0,01091	0,46363	19,70420	837,42841
45	47,5	4,63285	0,00017	0,00079	0,03741	1,77679	84,39774
Total	–	–	0,16547	0,79537	20,08940	532,46792	14825,34491

media anilor 1990 şi 1991

Scanned with OKEN Scanner

În cazul nostru:

$$r' = \frac{25,25793 - (637,96302 + 14,437)^{1/2}}{31,49632} =$$

$$= \frac{25,25793 - 25,54}{31,49632} = \frac{-0,28207}{31,49632} = -0,0089556$$

Cea de-a doua rădăcină nu se verifică, deoarece ar conduce la un ritm natural de creștere intrinsecă pozitiv, ceea ce nu este cazul în exemplul nostru.

3. A treia ecuație aproximativă a ecuației caracteristice este obținută în baza ecuației de gradul 2 prezentată anterior, prin metode iterative.

Metoda de iterație sau metoda aproximărilor succesive constă în găsirea a două șiruri de numere $(r_n)_n$ și $(r'_n)_n$, unul crescător și altul descrescător, tinzând fiecare către soluția r_0 a ecuației, astfel:

$$r_1 < r_2 < r_3 < \ldots < r_0 < \ldots r'_3 < r'_2 < r'_1$$

Dacă un șir monoton de numere (r_n) tinde către soluția r_0, ecuația de gradul doi prezentată anterior se poate scrie:

$$K_2 r^2 - 2K_1 r + 2\ln R_0 = 0 \quad \text{sau}$$

$$r(2K_1 - K_2 r) = 2\ln R_0, \quad \text{de unde}$$

$$r = \frac{2\ln R_0}{2K_1 - K_2 r}$$

Metoda de iterație, în baza ultimei relații, conduce la definirea de fapt a ecuației absciselor punctelor de intersecție ale dreptei (D), de ecuație $y = r$ cu curba (C) din ecuația:

$$y = \frac{2\ln R'_0}{2K_1 - K_2 r}$$

Radăcina ecuației: $r = \frac{2\ln R_0}{2K_1 - K_2 r}$ este abscisa punctului de intersecție a dreptei (D) cu curba (C).

Metoda constă în aceea că se atribuie variabilei "r" în cel de-al doilea membru o valoare r_1 și se deduce valoarea s_1 corespunzătoare lui r din primul membru. Valoarea s_1 este considerată o soluție ameliorată a soluției de plecare r_1, metoda asigurând prin s_1 o soluție mai apropiată de realitate comparativ cu r_1.

În continuare, la a doua iterație se dă o valoare r_2 variabilei r în cel de-al doilea membru al ecuației inițiale, deducându-se soluția ameliorată corespunzătoare cu s_2. Operațiile se repetă până în momentul în care soluțiile r_k și s_k sunt identice.

Scanned with OKEN Scanner

4. O altă posibilitate de ameliorare a soluției ecuației caracteristice este oferită de ecuația de gradul trei:

$$K_3 \frac{r^3}{6} - K_2 \frac{r^2}{2} + K_1 r - \ln R_0 = 0$$

Procedeul de ameliorare face apel tot la metoda iteraților.

5. În privința metodelor de ameliorare a soluției inițiale o apreciere deosebită și-a câștigat metoda lui Newton aplicată la rezolvarea ecuației de gradul trei:

$$K_3 \frac{r^3}{6} - K_2 \frac{r^2}{2} + K_1 r - \ln R_0 = 0$$

Această metodă se bazează pe următorul raționament:

Fie r_1 o valoare aproximativă a rădăcinii r_0 a ecuației $f(r) = 0$.

Notând

$r_1 + h = r_0$, avem: .

$f(r_1 + h) = 0$

Dacă derivata 1[a] și a 2[a] a funcției f există, putem dezvolta în serie Taylor $f(r_1 + h)$, deci:

$$f(r_1 + h) = f(r_1) + h f'(r_1) + \frac{h^2}{2} f''(r + \theta h), \quad 0 < \theta < 1$$

Deoarece: vom avea:

$$f(r_1) + h f'(r_1) + \frac{h^2}{2} f''(r_1 + \theta h) = 0, \quad 0 < \theta < 1$$

ceea ce duce la:

$$h = \frac{f(r_1)}{f'(r_1)} - \frac{h^2}{2} \cdot \frac{f''(r_1 + \theta h)}{f'(r_1)}$$

Dacă "h" este foarte mic, h_1 definit prin relația:

$$h_1 = \frac{f(r_1)}{f'(r_1)}$$

este o valoare apropiată de h. Rezultă deci că $r_1 + h_1$ este o valoare apropiată de r_0.

Corecția adusă de r_1 este urmată de soluția ameliorată r_2

definită prin:

$$r_2 = r_1 + h_1$$

Aceasta poartă denumirea de corecția lui Newton. Eroarea comisă asupra lui "h" este neglijabilă, putându-se calcula o limită superioară.

Metoda lui Newton converge foarte rapid, mult mai rapid decât metoda iteraților.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul exemplului nostru, ecuația caracteristică:

$$f(r) = K_3 \frac{r^3}{6} - K_2 \frac{r^2}{2} + K_1 r - \ln R_0 = 0$$

cu ajutorul valorii numerice a cumulanților, devine:

$f(r) = 23{,}224\ r^3 - 15{,}74815\ r^2 + 25{,}25793\ r + 0{,}2291855 = 0$

de unde:

$f'(r) = 69{,}67r^2 - 31{,}59630r + 25{,}25793$

și $f''(r) = 139{,}344\ r - 31{,}5963$

Rezultate ale ecuației aproximative de gradul trei prin metoda lui Newton

Soluție de plecare r_1	$f(r_1)$	$f'(r_1)$	h_1	Soluție ameliorată r_2
– 0,0090738	– 0,0013121	26,1768182	+ 0,0000501	– 0,0090237
– 0,0089556	+ 0,0017059	25,5464814	– 0,0000667	– 0,0090223
– 0,0090237	– 0,0100338	25,5487189	+ 0,0003927	– 0,008631
– 0,0090223	– 0,0000029	25,5486725	– 0,000001	– 0,0090224
– 0,008631	+ 0,0099989	25,5358211	– 0,0003915	– 0,0090225

Urmărind soluția ameliorată r_2 în ultima coloană a tabelului de mai sus, ne vom opri la valoarea $r = -0{,}0090224$ pentru care "h" este cel mai mic.

În tabelul nr. 13.3 se poate urmări calculul caracteristicilor populației stabile, in condițiile ritmului natural al creșterii rezultat din calculele anterioare, adică $r = -0{,}0090224$

Tabelul nr. 13.3

Calculul caracteristicilor populației stabile limită - pentru r = - 0,0090224

Vârsta x	Vârsta medie în grupă	$a\,\overline{S}(x)$	$\exp(-rx)$ $e^{0{,}0090224\,\overline{x}}$	K(0) [x,x+a[	C [x,x+a[%	x,C [x,x+a[
0	0,5	98 235	1,0044	98 667	0,928	0,4640
1	3	389 988	1,0274	400 674	3,768	11,3040
5	7,5	485 270	1,0700	519 239	4,884	36,6300
10	12,5	484 115	1,1193	541 870	5,096	63,7000
15	17,5	483 135	1,1710	565 751	5,321	93,1175

Scanned with OKEN Scanner

Vârsta x	Vârsta medie în grupă	a $\overline{S}$ (x)	exp(-rx) $e^{0,0090224\,\overline{x}}$	K(0) [x,x+a[	C [x,x+a[%	x,C [x,x+a[
20	22,5	481 892	1,2250	590 318	5,552	124,9200
25	27,5	480 270	1,2818	615 610	5,790	159,2250
30	32,5	478 043	1,3406	640 864	6,028	195,9100
35	37,5	474 875	1,4027	666 107	6,265	234,9375
40	42,5	470 215	1,4673	689 946	6,489	275,7825
45	47,5	463 285	1,5358	711 513	6,692	317,8700
50	52,5	453 068	1,6059	727 582	6,843	359,2575
55	57,5	438 047	1,6800	735 919	6,922	398,0150
60	62,5	415 442	1,7573	730 056	6,866	429,125
65	67,5	380 837	1,8385	700 169	6,585	444,4875
70	72,5	328 900	1,9235	632 639	5,950	431,375
75	77,5	254 423	2,0120	511 899	4,815	373,1625
80	82,5	161 187	2,1050	339 299	3,191	263,2575
85	87,9*	96 910	2,2101	214 181	2,014	177,0306
Total	–	7 318 137	–	10 632 303	100,00	4 389,5711

* pentru intervalul 85 → vârsta medie s-a calculat pe baza relației propuse de Coole:

$\bar{\theta} = \theta + \frac{2}{3} e^0(\theta)$.

Alte caracteristici ale populației stabile

Informațiile conținute în tabelul anterior ne permit determinarea altor caracteristici ale populației stabile limită cum ar fi: vârsta medie netă la maternitate în populația stabilă, intervalul lui Lotka între generații, rata intrinsecă de natalitate și mortalitate, structura pe grupe mari de vârstă și vârsta medie a populației.

Vârsta medie netă la maternitate (A_r) în populația stabilă se determină în baza relației:

$$A(r) = K_1 - K_2 r + K_3 \frac{r^2}{2!} - \dots$$

În cazul nostru:

$$A(r) = 25,25793 - 31,4963 \cdot (-0,0090224) + 139,344 \frac{(-0,0090224)^2}{2!}$$

rezultă: A(r) = 25,55 ani.

Scanned with OKEN Scanner

Intervalul intergenesic [$T_{(r)}$] se determină pe baza relației:

$$T_{(r)} = \frac{\ln R_0}{r}, \quad \text{de unde:}$$

$$T_{(r)} = \frac{-0{,}2291855}{-0{,}0090738} = 25{,}26 \text{ ani}$$

Rata intrinsecă de natalitate și mortalitate sunt alți doi indicatori de maximă importanță în modelul populației stabile.

Rata intrinsecă de natalitate se determină pe baza relației:

$$n(0) = \frac{S(0)}{\sum_x K(0)_{[x,x+a]}}$$

În cazul nostru:

$$n = n(0) = \frac{100000}{10632303} = 0{,}0094 \text{ sau } 9{,}4‰$$

Rezultă:

m = n-r = 0,0094 - (-0,0090224) = 0,0184224

deci m = 18,42%.

Pe baza penultimei coloane din tabelul nr.13.3 putem calcula structura populației stabile limită pe grupe mari de vârstă:

Grupe de vârstă	Structura pe vârste (%)
0 - 19 ani	19,997
20 - 64 ani	57,448
65 ani	22,555

Modelul populației stabile limită este caracteristic unei populații îmbătrânite din punct de vedere demografic.

Vârsta medie M(r) a populației stabile limită se determină pe baza relației:

$$M(r) = \int_0^{\omega} x \cdot c(x)\,dx = \sum_x x \cdot C[x,x+a[$$

În cazul nostru, folosind datele din ultima coloană a tabelului nr.13.3 se obține:

M(r) = 43,9 ani

Și acest indicator sugerează o populație în care procesul de îmbătrânire demografică este foarte avansat.

13.8. Modele stochastice

Spre deosebire de modelele deterministe studiate până acum, caracterizate prin aceea că, sub influența anumitor condiții implicate direct în evoluția populației, se obțineau întotdeauna rezultate determinate, modelele stochastice admit faptul că aceleași cauze, în condiții identice, pot produce efecte diferite. Ele se mai numesc și modele de tip aleator.

În analiza demografică, la fel ca și în proiectările demografice, se folosesc cu predilecție modelele deterministe.

Modelele stochastice, deși mai puțin utilizate, prezintă importanță prin faptul că evoluția colectivității umane este supusă unui complex de factori, uneori imposibil de cuantificat și deci se apropie prin conținut mai mult de modelul aleator.

Ca și în cazul modelelor deterministe, obiectivul modelelor stochastice îl reprezintă cunoașterea evoluției efectivului populației, considerat ca variabilă de tip aleator, a cărei distribuție de probabilitate face obiectul studiului.

Din multitudinea de modele stochastice propuse în demografia contemporană, au fost selecționate trei modele, prezentate într-o ordine prestabilită, dat fiind faptul că, pe măsura prezentării concepției fundamentale, vom observa că, în mod logic, ele se completează, având însă o rădăcină comună. Acestea sunt: modelul Yule, un model linear pentru nașteri și decese și modelul Kendall.

a. Modelul Yule

Acest model de populație se bazează pe un număr de patru ipoteze principale.

Considerăm că "n" reprezintă efectivul populației la momentul de observare t, atunci:

I_1: Probabilitatea de a se înregistra o naștere unică în intervalul de timp (t, t + dt) este proporțională cu efectivul "n" al populației în momentul "t" și verifică relația:

$$n\lambda\, dt + 0\,(dt)\,. \qquad (13.165)$$

Această ipoteză este urmare a presupunerii că fiecare persoană se află la originea nașterii unui copil în intervalul de timp (t, t + dt) cu o probabilitate egală cu:

$$\lambda\, dt + 0\,(dt) \qquad (13.166)$$

I_2: Probabilitatea ca în cadrul populației să apară mai mult decât o naștere în intervalul de timp (t, t+dt) este un infinit mic al lui dt, de ordin superior lui 1, mărime ce poate fi considerată neglijabilă.

Probabilitatea ca, în intervalul de timp (t, t+dt), să nu apară o naștere în cadrul populației este dată de relația:

$$1 - n\lambda\, dt + 0\,(dt) \qquad (13.167)$$

I_3: În cadrul populației nu se înregistrează decese.

I_4: Populația provine dintr-un singur precursor, ceea ce înseamnă că efectivul inițial este egal cu 1 și deci există relația:

$$P_1(0) = P_r\{N(0) = 1\} = 1 \qquad (13.168)$$

În condițiile celor patru ipoteze avansate în modelul Yule, efectivul populației la data "t" are o distribuție de probabilitate definită prin relația:

$$P_n(t) = e^{-\lambda t}(1 - e^{-\lambda t})^{n-1}, \quad n \geq 1 \qquad (13.169)$$

Primele trei ipoteze permit să deducem:

$$P_n(t+dt) = P_n(t)[1-n\lambda\, dt] + P_{n-1}(t)(n-1)\lambda\, dt + 0\,(dt)$$

$$\text{pentru } n \geq 1 \qquad (13.170)$$

Ultimele două ipoteze ne permit să scriem:

$$P_0(t) = P_r\{N(t) = 0\} = 0, \quad \forall\ t \qquad (13.171)$$

Din ecuația (13.170) se deduce:

$$P_n(t) + n\lambda P_n(t) = (n-1)\lambda P_{n-1}(t) \qquad (13.172)$$

Se poate arăta că relația (13.169) este adevărată pentru n=1 și n=2. Pentru n=1, trebuie rezolvată ecuația:

$$P'_1(t) = -\lambda P_1(t)$$

care devine:

$$\frac{dP_1(t)}{P_1(t)} = -\lambda\, dt \quad \text{și}$$

$$\ln\frac{P_1(t)}{P_1(0)} = -\lambda t$$

sau încă $P_1(t) = e^{-\lambda t}$, deoarece $P_1(0) = 1$.

Relația (13.169) este deci adevărată pentru n=1.

Pentru n=2, ecuația (13.172) se scrie:

$$P'_2(t) + 2\lambda P_2(t) = \lambda P_1(t)$$

Se poate observa că:

$$e^{-2\lambda t}\frac{d}{dt}[e^{2\lambda t}P_2(t)] = P'_2(t) + 2\lambda P_2(t)$$

Scanned with OKEN Scanner

În baza ultimelor două relații, deducem:

$$e^{-2\lambda t}\frac{d}{dt}[e^{2\lambda t}P_2(t)] = \lambda P_1(t)$$

Ținând seama de expresia lui $P_1(t)$,

$$d[e^{2\lambda t}P_2(t)] = \lambda e^{\lambda t}dt$$

Integrând această ultimă ecuație, se obține:

$$\int d[e^{2\lambda t}P_2(t)] = \int \lambda e^{\lambda t}dt + C \quad \text{sau:}$$

$$e^{2\lambda t}P_2(t) = e^{\lambda t} + C$$

Pentru $t=0$, ultima relație se poate scrie:

$P_2(0) = 1 + C$ de unde:

$C = -1$, obținând în final:

$$P_2(t) = e^{-\lambda t}(1-e^{-\lambda t})$$

Rezultă că relația (13.169) este adevărată pentru $n=2$. Ne propunem să verificăm relația (13.169) pentru n-1:

$$P_{n-1}(t) = e^{-\lambda t}(1-e^{-\lambda t})^{n-2} \qquad (13.173)$$

Pentru integrarea ecuației:

$$P'_n(t) + n\lambda P_n(t) = e^{-\lambda t}(1-e^{-\lambda t})^{n-2}$$

Se observă:

$$e^{-n\lambda t}\frac{d}{dt}[e^{n\lambda t}P_n(t)] = P'_n(t) + n\lambda P_n(t)$$

Pe baza ultimelor două relații putem scrie:

$$d[e^{n\lambda t}P_n(t)] = (n-1)\lambda e^{n\lambda t}P_{n-1}(t)\,dt$$

și ținând seama de expresia lui $P_{n-1}(t)$

$$d[e^{n\lambda t}P_n(t)] = (n-1)\lambda e^{(n-1)\lambda t}(1-e^{-\lambda t})^{n-2}dt$$

Integrând această ultimă ecuație se obține:

$$\int d[e^{n\lambda t}P_n(t)] = \int (n-1)\lambda e^{(n-1)\lambda t}(1-e^{-\lambda t})^{n-2}dt + C \qquad (13.174)$$

Utilizând formula binomului lui Newton, se obține:

$$(1-e^{-\lambda t})^{n-2} = \sum_{k=0}^{n-2}(-1)^k C_{n-2}^K e^{-k\lambda t}$$

care devine:

$$I = \int (n-1)\lambda e^{(n-1)\lambda t}(1-e^{-\lambda t})^{n-2}dt =$$

$$= \sum_{k=0}^{n-2}(-1)^K C_{n-2}^K (n-1)\lambda \int e^{(n-k-1)\lambda t}dt =$$

$$= \sum_{k=0}^{n-2} (-1)^k \frac{C_{n-2}^k (n-1)}{n-k-1} e^{(n-k-1)\lambda t}$$

Ținând seama de relația:

$$\frac{C_{n-2}^k (n-1)}{n-k-1} = \frac{(n-1)!}{K!(n-k-1)!} = C_{n-1}^k$$

Integrala I devine:

$$I = \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k C_{n-1}^k e^{n-k-1)\lambda t}$$

sau

$$I = e^{(n-1)\lambda t} \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k C_{n-1}^k e^{-k\lambda t},$$

de unde:

$$I = e^{(n-1)\lambda t} (1-e^{-\lambda t})^{n-1}$$

Relația (13.174) se poate scrie:

$$e^{n\lambda t} P_n(t) = e^{(n-1)\lambda t} (1-e^{-\lambda t})^{n-1} + C$$

Pentru t = 0, această ultimă relație se poate scrie:

$$P_n(0) = C = 0,$$

de unde:

$$P_n(t) = e^{-\lambda t} (1-e^{-\lambda t})^{n-1}$$

Relația (13.169) fiind adevărată pentru "n-1" este adevărată și pentru "n".

O altă afirmație ce urmează a fi demonstrată se referă la faptul că, dacă o populație urmează legea Yule, cu variabila aleatoare N(t), efectivul acestei populații la data "t" verifică relația:

$$M_1(t) = e^{\lambda t} \qquad (13.175)$$

$$\text{Var } N(t) = e^{\lambda t}(e^{\lambda t} - 1) \qquad (13.176)$$

În baza relației (13.175) ecuația (13.172) poate fi redată sub forma:

$$P'_n(t) = -n\lambda P_n(t) + (n-1)\lambda P_{n-1}(t)$$

Multiplicăm fiecare membru al acestei ultime ecuații cu "n" și însumăm termenii ecuației obținute pentru valorile pozitive ale lui n, putem scrie:

$$\sum_{n=0}^{\infty} n P'_n(t) = -\lambda \sum_{n=0}^{\infty} n^2 P_n(t) + \lambda \sum_{n=1}^{\infty} (n-1) n P_{n-1}(t) \qquad (13.177)$$

Notăm:

Scanned with OKEN Scanner

$$\sum_{n=0}^{\infty} n P'_n(t) = \frac{d}{dt} \sum_{n=0}^{\infty} n P_n(t) = M'_1(t)$$

Făcând schimbarea de variabile prin K = n-1 se obține:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (n-1)\, n P_{n-1}(t) = \sum_{k=0}^{\infty} K(K+1) P_k(t) =$$

$$= \sum_{k=0}^{\infty} K^2 P_k(t) + \sum_{k=0}^{\infty} K P_k(t) = M_2(t) + M_1(t)$$

Ecuația (13.177) se scrie:

$$M'_1(t) = \lambda M_1(t) \quad \text{sau:}$$

$$\frac{d M_1(t)}{M_1(t)} = \lambda\, dt$$

Integrând această ecuație se obține:

$$\ln \frac{M_1(t)}{M_1(0)} = \lambda t$$

Ținând seama că: $M_1(0) = E[N(0)] = 1$,

$$M1(t) = e^{\lambda t}$$

ceea ce nu este altceva decât prima parte a afirmației.

Să determinăm expresia $M_2(t)$. Multiplicăm cei doi membri ai ecuației:

$$P'_n(t) = -n\lambda P_n(t) + (n-1)\lambda P_{n-1}(t)$$

prin n^2 și însumând termenii ecuației obținute pentru valorile pozitive ale lui "n", rezultă:

$$\sum_{n=0}^{\infty} n^2 P'_n(t) = -\lambda \sum_{n=0}^{\infty} n^3 P_n(t) + \lambda \sum_{n=1}^{\infty} (n-1)\, n^2 P_{n-1}(t) \qquad (13.178)$$

Notăm:

$$\sum_{n=0}^{\infty} n^2 P'_n(t) = \frac{d}{dt} \sum_{n=0}^{\infty} n^2 P_n(t) = M'_2(t)$$

făcând schimbarea de variabile K = n-1, obținem:

$$\sum_{n-1}^{\infty} (n-1)\, n^2 P_{n-1}(t) = \sum_{k=0}^{\infty} K(K+1)^2 P_k(t) =$$

$$= \sum_{k=0}^{\infty} (K^3 + 2K^2 + K) P_k(t) = M_3(t) + 2M_2(t) + M_1(t)$$

Ecuația (13.178) se poate scrie:

$$M'_2(t) = 2\lambda M_2(t) + \lambda M_1(t) \quad \text{sau}$$

Scanned with OKEN Scanner

$$M'_2(t) - 2\lambda M_2(t) = \lambda M_1(t) \qquad (13.179)$$

Pentru integrarea acestei ultime ecuații observăm că:

$$e^{2\lambda t}\frac{d}{dt}[M_2(t)e^{-2\lambda t}] = M'_2(t) - 2\lambda M_2(t)$$

Ultimele două relații ne conduc la:

$$e^{2\lambda t}\frac{d}{dt}[M_2(t)e^{-2\lambda t}] = \lambda M_1(t)$$

Ținând seama de ecuația $M_1(t)$

$$d[M_2(t)e^{-2\lambda t}] = \lambda e^{-\lambda t}dt$$

Integrând această ecuație obținem:

$\int_0^t d[M_2(v)e^{-\lambda v}] = \int_0^t \lambda e^{-\lambda v}dv$ sau:

$M_2(t)e^{-2\lambda t} - M_2(0) = -e^{-\lambda t} + 1$

Dar $M_2(0) = E[N^2(0)] = E(1) = 1$, de unde:

$$M_2(t) = 2e^{2\lambda t} - e^{\lambda t} \qquad (13.180)$$

Cum: $\text{Var } N(t) = M_2(t) - M_1^2(t)$

rezultă: $\text{Var } N(t) = 2e^{2\lambda t} - e^{\lambda t} - e^{2\lambda t}$ sau:

$\text{Var } N(t) = e^{\lambda t}(e^{\lambda t} - 1)$

ceea ce confirmă cea de-a doua parte a ultimei afirmații.

b. Model linear pentru nașteri și decese

Reținem ipotezele: I_1, I_2 și I_4 din modelul Yule cărora le adăugăm ipoteza că toate persoanele în viață la data "t" au o probabilitate de a deceda în intervalul de timp (t, t+dt) egală cu:

$$\mu dt + 0(dt) \qquad (13.181)$$

unde μ reprezintă intensitatea mortalității, egală pentru toate persoanele și independentă de vârstă și timp.

Componenții colectivității suportă riscul de deces în mod independent, rezultând că probabilitatea ca un deces unic să survină în intervalul (t, t+dt) în cadrul populației compuse din "n" indivizi la data "t" este egală cu:

$$n\mu dt + 0(dt) \qquad (13.182)$$

Mărimea $1-n\mu dt + o(dt)$ reprezintă probabilitatea ca nici un deces să nu survină în intervalul de timp (t,t+dt), iar mărimea o(dt), probabilitatea să survină mai mult de un deces în interval.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste ipoteze stau la baza modelului linear, considerând că probabilitatea unei nașteri unice și a unui deces unic în intervalul de timp (t, t+dt), într-o colectivitate de efectiv "n", la momentul "t" sunt proporționale cu efectivul "n".

Modelul este definit prin două ecuații diferențiale:

$$P_0(t+dt) = P_0(t) + P_1(t)\,\mu\,dt + 0(dt) \tag{13.183}$$

și

$$P_n(t+dt) = P_{n-1}(t)\,(n-1)\,\lambda\,dt + P_{n+1}(t)\,(n+1)\,\mu\,dt + \\ + P_n(t)\,[1-n(\lambda+\mu)\,dt] + 0(dt),\ pt.\ n \geq 1, \tag{13.184}$$

unde: $1-n(\lambda+\mu)dt + 0(dt)$ reprezintă probabilitatea să nu apară nici o naștere și nici un deces în cadrul populației în intervalul de timp (t, t+dt).

Din (13.183) și (13.184) rezultă:

$$P'_0(t) = \mu P_1(t) \tag{13.185}$$

și

$$P'_n(t) = (n-1)\,\lambda P_{n-1}(t) + (n+1)\,\mu P_{n+1}(t) - \\ - n(\lambda+\mu)P_n(t),\quad n \geq 1 \tag{13.186}$$

Spre deosebire de modelul Yule, în cazul de față este dificil de obținut expresia analitică a lui $P_n(t)$. În schimb, se pot determina expresiile speranței matematice și dispersiei efectivului N(t) și, ca urmare funcția generatoare de momente a distribuției de probabilitate a lui N(t).

Să determinăm mai întâi expresia momentului de ordinul unu, $M_1(t)$.

Multiplicând cei doi membri ai ecuației (13.186) cu "n" și însumând termenii ecuației obținute în raport cu valorile pozitive ale lui "n" obținem:

$$\sum_{n=0}^{\infty} nP'_n(t) = \lambda \sum_{n-1}^{\infty} (n-1)\,nP_{n-1}(t) + \mu \sum_{n=0}^{\infty} n(n+1)P_{n+1}(t) - \\ - (\lambda+\mu)\sum_{n=0}^{\infty} n^2 P_n(t) \tag{13.187}$$

Rezultă:

$$\sum_{n=0}^{\infty} nP'_n(t) = \quad = \frac{d}{dt}\sum_{n=0}^{\infty} nP_n(t) = M'_1(t)$$

Făcând schimbare de variabile K = n-1, avem:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (n-1)\,nP_{n-1}(t) = \sum_{k=0}^{\infty} K(K+1)P_k(t) =$$

$$= \sum_{k=0}^{\infty} (K^2+K)\, P_k(t) = M_2(t) + M_1(t)$$

Cu schimbarea variabilei K = n+1, obținem:

$$\sum_{n=1}^{\infty} n(n+1)\, P_{n+1}(t) = \sum_{k=1}^{\infty} (K-1)\, K\, P_k(t) = M_2(t) - M_1(t)$$

Ecuația (13.187) se poate scrie:

$$M'_1(t) = \lambda [M_2(t) + M_1(t) + \mu [M_2(t) - M_1(t)] - (\lambda+\mu) M_2(t)$$

sau

$M'_1(t) = (\lambda-\mu) M_1(t)$ și mai departe:

$$\frac{d M_1(t)}{M_1(t)} = (\lambda-\mu)\, dt$$

Prin integrarea ultimei ecuații obținem:

$$\ln \frac{M_1(t)}{M_1(0)} = (\lambda-\mu)\, t$$

Deoarece $M_1(0) = E[N(0)] = E(1) = 1$ rezultă:

$$M_1(t) = e^{(\lambda-\mu)t}, \quad \lambda \neq \mu \qquad (13.188)$$

În același mod determinăm $M_2(t)$ și Var N (t).

După W.Feller:

$$\text{Var. } N(t) = \frac{\lambda+\mu}{\lambda-\mu} e^{(\lambda-\mu)t} [e^{(\lambda-\mu)t} - 1], \quad \lambda \neq \mu \qquad (13.189)$$

Ne interesează funcția generatoare de momente a variabilei N(t). Când am prezentat modelul populației stabile, am definit funcția generatoare de momente a variabilei aleatoare "X" (sau distribuția de probabilitate a variabilei X) ca fiind o mărime $G_x(u)$, a cărei expresie este dată prin relația:

$$G_x(u) = E[e^{ux}]$$

Dacă "X" este o variabilă continuă, atunci:

$$G_x(u) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{ux} f(x)\, dx$$

unde f(x) este funcția densității de probabilitate a variabilei "X".

Dacă "X" este variabilă discretă, atunci:

$$G_x(u) = \sum_n P_n\, e^{un}$$

cu $P_n = P_r\{X = n\}$.

Notând $e^u = z$, $G_x(u)$ capătă expresia:

$$G_x(z) = \sum_n P_n z^n$$

Folosind această ultimă expresie, funcția generatoare de momente pentru N (t) se poate scrie:

$$G_N(t)(z) = \sum_{n=0}^{\infty} P_n(t) z^n = P_0(t) + P_1(t) z + \ldots + P_n(t) z^n + \ldots \quad (13.190)$$

sau, pur și simplu $G(z,t) = \sum_{n=0}^{\infty} P_n(t) z^n$: (13.191)

Câteva proprietăți ale funcției G(z,t)

Pentru z = 1 avem:

$$G(1,t) = \sum_{n=0}^{\infty} P_n(t) = 1 \quad (13.192)$$

Dar:

$$\frac{dG(z,t)}{dz} = \sum_n n P_n(t) z^{n-1}$$

$$\text{și } \frac{d}{dz} G(z,t) \}_{z=1} = \sum_n n P_n(t) = M_1(t) \quad (13.193)$$

De asemenea, avem:

$$\frac{d^2}{dz^2} G(z,t) = \sum_n n(n-1) P_n(t) z^{n-2}$$

și

$$\frac{d^2}{dz^2} G(z,t) \}_{z=1} = \sum_n (n-1) P_n(t) - \sum_{n=0}^{\infty} n P_n(t) = \sum_{n=0}^{\infty} n^2 P_n(t) -$$

$$- \sum_{n=0}^{\infty} n P_n(t) = M_2(t) - M_1(t)$$

Notând cu $M_{[2]}(t)$ momentul factorial de ordinul 2 al variabilei N(t) atunci:

$$M_{[2]}(t) = E\{N(t)[N(t)-1]\} \quad (13.194)$$

Devine:

$$\frac{d^2}{dz^2} G(z,t) \}_{z=1} = \sum_n n(n-1) P_n(t) = M_{[2]}(t)$$

Generalizând, dacă $M_{[k]}(t)$ descrie momentul factorial de ordinul K al lui N (t), atunci:

Scanned with OKEN Scanner

$$M_{[k]}(t) = E\{N(t)[N(t)-1]\dots[N(t)-k+1]\} \quad (13.195)$$

Se obține:

$$\frac{d^k}{dz^k} G(z,t)\}_{z=1} = \sum_n n(n-1)\dots(n-k+1) P_n(t) = M_{[k]}(t) \quad (13.196)$$

Pentru z = 0, vom avea:

$$G(0,t) = P_0(t) \quad (13.197)$$

J.H. Pollard a demonstrat că, pentru modelele lineare de naștere și deces de genul celui prezentat anterior, avem:

$$G(z,t) = \frac{\mu - \frac{\lambda z - \mu}{z-1} e^{-(\lambda-\mu)t}}{\lambda - \frac{\lambda z - \mu}{z-1} e^{-(\lambda-\mu)t}}, \text{ pentru } \lambda \neq \mu \quad (13.198)$$

și

$$G(z,t) = \frac{(\lambda t - 1)(z-1) - 1}{\lambda t (z-1) - 1}, \text{ pentru } \lambda = \mu \quad (13.199)$$

Se poate afirma că:

$$\lim_{t\to\infty} P_0(t) = \lim_{t\to\infty} G(0,t) = \begin{cases} 1 \text{ pentru } \mu > \lambda \\ \frac{\mu}{\lambda} \text{ pentru } \lambda > \mu \\ 1 \text{ pentru } \lambda = \mu \end{cases} \quad (13.200)$$

Se poate afirma că, dacă în condițiile în care $\mu > \lambda$ avem certitudinea că populația va dispărea la un moment dat, același efect se poate înregistra și în condițiile în care $\lambda = \mu$.

c. Un model linear pentru nașteri, decese și migrație

Acest model a fost elaborat de Kendall, completând de fapt modelul linear prezentat anterior prin introducerea influenței pe care o poate exercita migrația populației.

Kendall a adăugat ipoteza că populația crește cu un singur imigrant în intervalul de timp (t, t + dt) cu o probabilitate egală cu:

$$Kdt + 0(dt), \quad (13.201)$$

Scanned with OKEN Scanner

unde K este o constantă independentă de momentul "t" și de efectivul populației în momentul "t".

În același timp, Kendall a imaginat ipoteza că populația nu are ascendenți, ceea ce se poate exprima prin relația: N(0) = 0.

Ipotezele modelului Kendall permit formularea următoarelor ecuații:

$$P_n(t+dt) = [(n-1)\lambda + K]P_{n-1}(t)\,dt + (n+1)\mu P_{n+1}(t)\,dt + \\ + [1 - n(\lambda + \mu) - k]P_n(t)\,dt + 0(dt) \qquad (13.202)$$

și

$$P'_n(t) = [(n-1)\lambda + k]P_{n-1}(t) + (n+1)\mu P_{n+1}(t) - \\ -[n(\lambda + \mu) + k]P_n(t) \qquad (13.203)$$

Pentru determinarea expresiei lui $M_1(t)$ folosim ecuația diferențială:

$$\frac{dM_1(t)}{dt} = (\lambda - \mu)M_1(t) + k \qquad (13.204)$$

care, prin integrare, devine:

$$M_1(t) = \frac{k}{\lambda - \mu}[e^{(\lambda-\mu)t} - 1], \text{ pentru } \lambda \neq \mu \qquad (13.205)$$

Se arată că G(z,t), funcția generatoare de momente pentru N(t), are expresia:

$$G(z,t) = \left(\frac{\lambda - \mu}{\lambda e^{(\lambda-\mu)t} - \mu}\right)^{k/\lambda} \left(1 - \lambda z \frac{e^{(\lambda-\mu)t} - 1}{\lambda e^{(\lambda-\mu)t} - \mu}\right), \text{ pentru } \lambda \neq \mu$$

și $G(z,t) = [1 - \lambda(z-1)t]^{-k/\lambda}$, pentru $\lambda = \mu$

Chestionar de control

- Identificați proprietățile populației malthusiene.
- Definiți modelul populației stabile și staționare și indicați principalele proprietăți ale acestora.
- Ce înțelegeți prin indice de instabilitate și cum se determină acesta?
- Precizați principiile de elaborare a modelelor stochastice, principalele modele cunoscute și ipotezele ce le definesc.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 14

Statistica socială. Consideraţii preliminare

Se afirmă că statistica reprezintă cel mai puternic mijloc de cunoaştere socială. Practica a demonstrat cu prisosinţă această alegaţie.Nu există domeniu al realităţii cognoscibile în care statistica să nu fie prezentă prin metodele sale de investigaţie, prelucrare şi analiză a informaţiei.

Cerinţe de ordin practic au determinat concentrarea acestei ştiinţe în special în domeniul social-economic, de unde şi denumirea generică, cel mai des întâlnită, de **"Statistică social- economică".**

În procesul definirii obiectului de studiu şi al metodelor cu care operează, Statistica social-economică s-a divizat în două mari secţiuni:

-**statistică economică**, cu subramurile sale şi care abordează cu predilecţie procesele economice din societate;

-**statistica socială**, organic legată de prima, dar care pune un accent deosebit pe aspectele de ordin social.

Dacă statistica economică cunoaşte actualmente o dezvoltare evidentă prin lărgirea ariei de investigare la nivel microeconomic, fără a neglija aspectele macroeconomice ce servesc ca fundament deciziilor în conducerea economiei naţionale, statistica socială rămâne tributară accentului pus pe aspectele macrosociale.

Nu trebuie să se tragă concluzia că între statistica economică şi statistica socială se poate face o delimitare strictă. De cele mai multe ori, unul şi acelaşi proces are o latură economică şi una socială, uneori greu de separat şi care derivă una din alta. Numai abordarea concomitentă a aspectelor economice şi sociale poate să conducă la cunoaşterea corectă a realităţii înconjurătoare.

Pe de altă parte, specificul unor procese şi fenomene social- economice au condus la constituirea unor subramuri ale statisticii economice sau sociale.

Referindu-ne la statistica socială s-au constituit ca discipline de sine stătătoare:

-statistica populaţiei;

-statistica muncii şi asistenţei sociale;

-statistica sănătăţii;

-statistica gospodăriei comunale şi de locuinţe;

Scanned with OKEN Scanner

-statistica învăţământului ştiinţei şi culturii;

-statistica justiţiei şi ordinii publice;

-statistica mediului înconjurător;

-statistica organizaţiilor politice, de masă şi obşteşti.

Enumerarea anterioară nu are pretenţia de a fi exhaustivă. Viaţa socială, extrem de diversificată, a impus constituirea acestor ramuri ale statisticii sociale, iar procesul de clarificare şi delimitare a obiectului de studiu al fiecăreia este posibil să continue în viitor.

Acestor ramuri ale statisticii sociale li se adaugă **"Statistica nivelului de trai şi calităţii vieţii"**, disciplină de sinteză care preia şi tratează în manieră proprie unele dintre cele mai importante aspecte ale statisticii sociale.

Motive de ordin didactic justifică tratarea cu prioritate, în cele ce urmează, a problematicii statisticii nivelului de trai, insistând asupra metodelor de culegere, prelucrare şi analiză a informaţiei statistice din aria acestei discipline.

14.1 Definirea obiectului de studiu şi sistemul de indicatori ai statisticii nivelului de trai

Prin **nivel de trai** înţelegem gradul de satisfacere a necesităţilor de viaţă ale populaţiei unei ţări, ale unui grup social sau ale unei persoane, expresie a volumului de bunuri şi servicii de care dispune populaţia pe baza veniturilor obţinute.

Cu alte cuvinte, nivelul de trai reprezintă ansamblul condiţiilor materiale, culturale şi sociale pe care societatea le creează membrilor săi.

Limitele nivelului de trai depind de nivelul de dezvoltare economică al fiecărei ţări, gradul de participare la procesul muncii, capacităţile, aptitudinile şi nivelul calitativ al activităţilor depuse, ca şi de poziţia fiecărei persoane faţă de sursele de venit.

Aspectele definitorii ale nivelului de trai sunt legate de următoarele elemente:

-nivelul şi evoluţia veniturilor;

-nivelul şi evoluţia preţurilor bunurilor şi serviciilor ce alcătuiesc consumul populaţiei;

-nivelul şi structura consumului de bunuri şi servicii;

-condiţiile de muncă şi odihnă;

-condiţiile de locuit şi serviciile comunale;

-starea de sănătate a populaţiei;

Scanned with OKEN Scanner

-nivelul de instruire şi accesul la cultură şi artă.

Începând cu deceniul al şaselea al secolului nostru, categoriei **"nivel de trai"** i se asociază în mod frecvent noţiunea de **"calitate a vieţii"**. Acest concept a fost definit pentru prima dată de sociologul Arthur Schlesinger şi economistul John Kenneth Galbraith, fiind ulterior dezvoltat de viitorologul Bertrand de Jouvenel.

Discuţiile pe marginea acestui concept nu au fost epuizate, acceptându-se totuşi ideea că, în principal, **"calitatea vieţii"** cuprinde, ca una din componentele organice, **"nivelul de trai material şi cultural al populaţiei"**.

Una din definiţiile care se apropie în mare măsură de ceea ce ar trebui să înţelegem prin **"calitatea vieţii"** exprimă conţinutul acesteia prin totalitatea condiţiilor naturale, tehnico- economice, social-politice şi culturale care permit fiinţei umane să folosească bunurile şi serviciile pentru asigurarea integrităţii sale biologice, sociale şi spirituale, să-şi organizeze existenţa în conformitate cu aspiraţiile sale.

Categoria **"calitate a vieţii"** are, după cum se poate constata din cele de mai sus, o arie mai largă de investigare comparativ cu noţiunea **"nivel de trai"**, abordând deopotrivă calitatea mediului înconjurător, starea demografică, calitatea condiţiilor de muncă şi odihnă, nivelul şi evoluţia veniturilor, nivelul şi structura consumului, calitatea condiţiilor de locuit, starea de sănătate, instruirea şi nivelul de educaţie şi cultură, ca şi condiţiile mediului social-politic.

Întâlnim paralel şi noţiunea de **"mod de viaţă"**, înţelegând prin acesta modul în care oamenii îşi organizează viaţa cotidiană în activitatea de muncă, în familie, în viaţa civică şi timpul liber, cu alte cuvinte, modul de a se hrăni, a se îmbrăca, a locui şi a-şi realiza aspiraţiile personale în raport cu sistemul de valori şi norme dominante în comunitatea respectivă.

Unii cercetători înclină să definească nivelul de trai prin elementele cuantificabile ale calităţii vieţii.

Sarcinile principale ale statisticii nivelului de trai constau în următoarele:

-culegerea de informaţii prin intermediul unor surse tradiţionale de înregistrare totală (dări de seamă statistice, recensăminte, registre agricole, cadastrul funciar etc.) sau prin intermediul înregistrărilor special organizate (cercetarea selectivă a bugetelor de familie, anchete, monografii) cu ajutorul cărora se poate caracteriza nivelul de trai al populaţiei.

-elaborarea metodologiei de calcul al principalilor indicatori sintetici şi analitici ai nivelului de trai şi determinarea acestora pentru diverse perioade de timp.

-analiza periodică a evoluţiei principalilor indicatori ai nivelului de trai pentru fundamentarea deciziilor de politică economică şi socială a statului.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul indicatorilor generali şi specifici ai nivelului de trai al populaţiei cuprinde:

1.Indicatori ai bazei materiale a nivelului de trai:

-avuţia naţională;

-produsul intern brut;

-venitul naţional disponibil brut;

-populaţia activă ocupată;

-productivitatea muncii sociale.

2.Indicatorii veniturilor populaţiei:

-veniturile globale (în bani şi în natură);

-veniturile finale (nete);

-veniturile reale;

-veniturile totale utilizate de populaţie;

-câştigul salarial nominal net (salariul real);

-indicele preţurilor de consum (indicele costului vieţii);

-veniturile populaţiei din fondurile sociale de consum;

3.Indicatorii consumului populaţiei:

-indicatorii valorici ai consumului;

-indicatorii consumului în unităţi naturale;

-indicatorii consumului alimentar exprimat în calorii şi factori nutritivi;

-indicatorii stării de nutriţie a populaţiei;

-indicatorii serviciilor utilizate de populaţie.

4.Indicatorii condiţiilor de locuit:

-indicatori ai asigurării populaţiei cu locuinţe;

-indicatorii caracteristicilor tehnice şi ai gradului de confort;

-cheltuielile populaţiei pentru construirea, întreţinerea şi folosirea locuinţelor;

5.Indicatorii condiţiilor de muncă şi odihnă:

-gradul de ocupare a forţei de muncă;

-indicatori ai condiţiilor la locul de muncă;

-durata zilei şi săptămânii de lucru;

-indicatori ai condiţiilor de odihnă a populaţiei.

6.Indicatorii nivelului cultural al populaţiei:

-indicatori ai nivelului de instruire a populaţiei;

-indicatori privind activitatea culturală şi gradul de accesibilitate a populaţiei la cultură;

Scanned with OKEN Scanner

-indicatori ai procesului de învăţământ;

-indicatori ai dezvoltării ştiinţei şi gradului de răspândire a cunoştinţelor şiinţifice în rândulpopulaţiei.

7. Indicatori ai bazei materiale a ocrotirii sănătăţii şi stării de sănătate a populaţiei:

-indicatorii accesibilităţii populaţiei la asistenţă medicală;

-indicatorii stării de sănătate a populaţiei;

-indicatorii bilanţului vital al populaţiei.

14.2. Sistemul informaţional pentru caracterizarea nivelului de trai al populaţiei

Veridicitatea concluziilor în cercetările statistice depinde în mare măsură de acurateţea informaţiilor referitoare la un anumit fenomen social-economic. Acesta este şi motivul pentru care, de regulă, se folosesc mai multe surse de informaţii care, supuse unei analize critice pertinente, permite să selectăm pe acelea care se apropie cel mai mult de adevăr.

În cercetarea statistică a nivelului de trai, utilizăm, pe de-o parte, surse de informaţii obţinute prin **înregistrarea totală** a elementelor directe sau colaterale care constituie baza de formare a resurselor de subzistenţă şi, pe de altă parte, **înregistrări parţiale**, bazate pe principiile selecţiei, cu adresabilitate motivată vizând un aspect sau altul al standardului de viaţă.

Dacă, prin intermediul informaţiilor din înregistrările totale, obţinem indicatori generalizatori ce se referă la întreaga populaţie,asemenea înregistrări constituie în acelaşi timp bază de eşantionare pentru cercetările selective, având drept scop cunoaşterea nivelului de trai pe principalele categorii socio- profesionale.

Printre înregistrările totale* care conţin informaţii necesare studierii nivelului de trai, amintim:

-recensământul populaţiei şi locuinţelor;

-dările de seamă statistice ale unităţilor economice aparţinând domeniului public, mixt şi privat;

-patrimoniul de bilanţ al instituţiilor bancare, mutuale şi de asigurări;

---

* În mod intenţionat sursele de informaţii ce presupun înregistrarea totală nu sunt tratate pe larg, acestea făcând obiectul altor discipline statistice.

Scanned with OKEN Scanner

-execuţia bugetului de stat şi a bugetelor locale;

-execuţia bugetului asigurărilor sociale de stat;

-indicatorii activităţii casei de economii şi consemnaţiuni;

-sistemul balanţelor economiei naţionale.

În sistemul **cercetărilor statistice speciale** privind nivelul de trai al populaţiei, care s-a impus în practica statisticii, amintim:

* cercetarea selectivă a bugetelor de familie;

* anchetele specializate vizând cunoaşterea veniturilor, consumului alimentar, stării de nutriţie, stării de sănătate, condiţiilor de locuit şi nivelului cultural al populaţiei.

* monografiile statistice.

În cadrul acestora, prin caracterul permanent, sfera de cuprindere, complexitatea metodologică şi utilitatea cercetării se detaşează **"cercetarea selectivă a bugetelor de familie"**, căreia îi vom rezerva un spaţiu mai larg de tratare a diverselor aspecte de ordin organizatoric şi metodologic.

14.3 Cercetarea selectivă a bugetelor de familie

Bugetul de familie reprezintă un sistem de evidenţă bilanţieră în scopul identificării veniturilor pe surse de formare, cheltuielilor şi consumului după destinaţie, precum şi alte aspecte ale nivelului de trai al unei familii, înregistrate în mod sistematic, în ordine cronologică şi pe măsura producerii fenomenelor, sau grupate după anumite criterii.

În practica internaţională s-au impus prin utilitate următoarele tipuri de bugete de familie:

bugete de familie pentru salariaţi;

bugete de familie pentru agricultori;

bugete de familie ale pensionarilor;

bugetele familiei tip (familie compusă din 4 persoane în cadrul căreia soţul este salariat, soţia casnică şi 2 copii sub 14 ani). Acest tip de buget se foloseşte îndeosebi pentru comparaţii internaţionale.

14.3.1 Scurt istoric al bugetelor de familie

Este posibil ca preocupări sporadice în domeniul cunoaşterii stării materiale a familiilor să dateze de mai mult timp. Prima lucrare în cadrul căreia se motivează necesitatea cercetării situaţiei materiale a populaţiei, ţinând seama de diferitele clase şi categorii sociale, o datorăm mareşalului

Franţei, Sebastien de Vauban, apărută în anul 1704 şi intitulată "Project d'un Dixe Royale".

Înregistrări de aceeaşi natură vom găsi în diverse lucrări apărute în Anglia, adevărate bugete de familie ce-şi propuneau să evidenţieze condiţiile de trai ale populaţiei. Printre numele cunoscute în istoria economică, cu asemenea preocupări, amintim pe cele ale lui W.Petty şi Gregory King. Cel de-al doilea a publicat în 1696 lucrarea "Observaţiile şi concluziile naturale şi politica cu privire la situaţia şi condiţiile de trai din Anglia", în care motivează necesitatea elaborării unei clasificări a populaţiei după starea civilă, profesie, venituri şi volumul consumului. El ajunge chiar la concluzia necesităţii determinării unor norme de venituri şi cheltuieli pentru un trai decent al familiei.

În aceeaşi arie de preocupări amintim lucrarea lui Arthur Young apărută în 1765 "Farmes Letters", pentru ca, în 1793, fiul acestuia să publice bugete de familie cuprinzând date cu privire la structura consumului şi a cheltuielilor lunare şi anuale.

În anul 1795 canonicul David Davies publică o lucrare care poate fi considerată începutul unei perioade noi în cercetarea bugetelor de familie, precizând pentru prima dată scopul şi metodele de cercetare a bugetelor.

Merită, de asemenea, amintită lucrarea "The State of Poor or a History of the labouring classes in England", apărută în anul 1797, sub redactarea lui Frederic Morton Eden, considerată ca făcând parte din statistica contemporană a bugetelor. În această lucrare autorul indică cheltuielile pentru existenţa muncitorilor din mediul urban. Baza acestor cercetări a constituit-o urmărirea unui număr de 73 bugete, ele având o influenţă deosebită asupra lucrărilor următoare, efectuate în secolul XIX.

Prima jumătate a secolului al XIX-lea reprezintă perioada de activitate a întemeietorilor socialismului utopic, în lucrările cărora regăsim un bogat material faptic asupra situaţiei materiale a clasei muncitoare.

Cele mai importante cercetări sunt efectuate în Belgia de către E.Ducpetraux şi Vichres, membri ai Comisiei Centrale de Statistică şi au vizat tot familiile de muncitori.

Rezultatele cercetării au fost prezentate la Congresul Internaţional de Statistică - Bruxelles - 1853.

Un nume de rezonanţă în cea de a doua jumătate a secolului al XIX-lea este cel al lui Ernst Engel, care a îndeplinit funcţia de director al Biroului de Statistică al Prusiei şi căruia îi datorăm formularea unor legităţi ale consumului populaţiei, unele infirmate ulterior de practică. Una dintre aceste legităţi îşi păstrează actualitatea şi este legată de observaţia că "o dată cu creşterea veniturilor scade ponderea cheltuielilor pentru produsele alimentare" - Tot lui Engel îi datorăm formularea entităţii "unitate de consum" considerând noul născut ca fiind echivalent din punct de vedere al con-

Scanned with OKEN Scanner

sumului cu unitatea, adăugând câte 0,1 unități pentru persoanele de ambele sexe (bărbați până la 25 ani și femei până la 20 ani).

Sfârșitul secolului XIX și începutul secolului X coincide cu începutul cercetării condițiilor de trai prin intermediul bugetelor de familie, sub conducerea organelor specializate ale statului. Se detașează din acest punct de vedere cercetările efectuate în Germania, Australia, Belgia, S.U.A., Japonia, Norvegia, Anglia etc.

Cercetările nu erau totuși permanente. De abia în anul 1926, Biroul Internațional al Muncii recomandă, printr-o rezoluție specială, ca cercetarea bugetelor de familie să se facă cel puțin o dată la zece ani.

S-au conturat, de asemenea, două metode principale pentru culegerea datelor inițiale.

- înregistrări în bugetele de familie;
- interogarea prin metoda anchetelor special organizate.

Prima dintre metode a fost agreată în special în țările europene, în timp ce metoda anchetelor s-a practicat cu predilecție în S.U.A și Canada.

Actualmente, un număr tot mai mare de instituții specializate se preocupă de cercetarea bugetelor de familie: Biroul Internațional al Muncii (B.I.T), Biroul de Statistică al O.N.U., Conferințele statisticienilor europeni.

Preocupările din ultimul timp, referitoare la cercetarea bugetelor de familie, vizează îndeosebi aspecte de ordin metodologic, de asigurare a reprezentativității eșantioanelor și a comparabilității datelor la nivel internațional.

Deși implicarea diverselor organisme internaționale este evidentă în ultimul timp, merită amintită încercarea definirii și evaluării unitare a nivelului de trai și de stabilire a unei metodologii comune. Biroul Internațional al Muncii a convocat în 1955 un grup de lucru compus din experți în problema anchetelor privind condițiile de trai ale familiilor. Acest grup de lucru a examinat obiectivele anchetelor și a făcut recomandări privind constituirea eșantioanelor, organizarea cercetării, metodele de culegere și prelucrare a materialului. Cercetarea bugetelor de familie devine parte componentă a contabilității naționale, instrument indispensabil pentru fundamentarea politicii sociale a fiecărui stat.

În țara noastră cercetarea selectivă a bugetelor de familie a constituit o preocupare a sociologilor și statisticienilor începând cu perioada dintre cele două războaie mondiale și până în prezent. Astfel, Institutul Român de Conjunctură, înființat în anul 1932 și transformat în anul 1936 în Asociația românească pentru studiul conjuncturii economice, s-a ocupat de unele probleme privind nivelul de trai, publicând materiale și studii privind mișcarea prețurilor cu ridicata și cu amănuntul, evoluția costului vieții și, într-o măsură mai redusă, cu probleme ale veniturilor din salarii și veniturilor agricultorilor.

Scanned with OKEN Scanner

Studierea complexă a realităţii sociale din România a constituit o problemă curentă a "şcolii sociologice de la Bucureşti" înfiinţată şi condusă de Dimitrie Gusti.

Cercetările de teren organizate şi-au îndreptat atenţia cu prioritate asupra satului românesc, ca entitate tipică a vieţii sociale, în cadrul căruia se regăseau: familia, gospodăria, neamul, biserica, şcoala, primăria etc.

În anul 1935-1936 a fost cercetat un număr de 41 gospodării ţărăneşti din Ţara Bârsei, cercetarea făcându-se cu ajutorul "bugetelor agricole". Pe baza rezultatelor obţinute s-au efectuat grupări ale gospodăriilor utilizându-se drept caracteristici de grupare: mărimea suprafeţelor agricole, modul de utilizare a terenurilor, componenţa venitului brut realizat de gospodării, consumul etc.

În anul 1937 - 1938, Institutul de cercetări economice din România a întocmit, pentru o serie de gospodării ţărăneşti, aşa- zisele "carnete de contabilitate simplă pentru agricultori", urmărindu-se cunoaşterea rentabilităţii gospodăriilor ţărăneşti, obţinându-se informaţii cu privire la terenul deţinut de acestea şi producţia agricolă realizată, înzestrarea cu animale, veniturile, cheltuielile şi consumul, utilizarea timpului de muncă etc.

În vara anului 1938, Institutul de ştiinţe sociale al României, în cadrul cercetării monografice "60 de sate româneşti", studiază 235 gospodării, amplasate în toate regiunile şi provinciile ţării, pentru care întocmeşte bugete de familie. În aceste bugete apar şi informaţii cu privire la veniturile, cheltuielile şi consumul gospodăriilor ca şi rentabilitatea acestora.

În perioada dintre cele două războaie mondiale apar studii şi cercetări interesante ale unor economişti şi sociologi, printre care amintim pe N. Cornăţeanu, Gh.Ciulei, Horia Lupan, D.Tiulescu, M.Banu, dr. I.C.Vasiliu şi alţii, cu privire la organizarea şi rentabilitatea gospodăriilor ţărăneşti din diferite regiuni ale ţării.

În anul 1938 s-a efectuat o cercetare privind modul de alimentaţie a muncitorilor de la Fabrica "Dermata" din Cluj, iar în anul următor, Institutul român pentru studiul conjuncturii economice a cercetat un număr redus de familii de muncitori din localităţile Moreni şi Teleajen, datele obţinute fiind utilizate pentru determinarea indicelui costului vieţii.

Cercetări parţiale au privit starea de sănătate, igienă şi alimentaţie şi au fost efectuate de Institutele de igienă din Bucureşti, Iaşi şi Cluj.

Conferinţa ministerială pentru reorganizarea statisticii din 18 octombrie 1947, printre alte hotărâri importante privind sarcinile statisticii, corespunzătoare perioadei postbelice, a stabilit reluarea cercetărilor statistice selective privind nivelul de trai al populaţiei, în mod deosebit a nivelului şi structurii veniturilor, cheltuielilor şi consumului populaţiei pe categorii sociale, atât din mediul urban cât şi din mediul rural, nivelul de instruire, starea de sănătate a familiilor etc.

Scanned with OKEN Scanner

Începând cu anul 1948 putem vorbi de o cercetare sistematică a bugetelor de familie în cadrul țării noastre, fiind cuprinse în cercetare, la început, 8.000 de familii de salariați, liberi profesioniști, mici meseriași și alte categorii de familii. Aceasta constituie prima cercetare a condițiilor de viață a familiilor din mediul urban. Formularul de bază al cercetării l-a constituit "cartea de familie", un instrument de lucru greoi, cu o prelucrare ce antrena un număr mare de personal specializat și cu rezultate ce puteau fi cunoscute după 3-4 luni. În perioada 1949-1952 formularul a fost simplificat și îmbunătățit în mod repetat, ajungându-se la un carnet simplu care facilita prelucrarea datelor în mod direct, pe formularul completat de familie.

În perioada 1948-1952, cercetarea bugetelor de familie s-a realizat cu ajutorul "îndrumătorilor sociali", salariați ai diferitelor întreprinderi și instituții, care aveau în îndrumare circa 15-20 familii și își desfășurau activitatea în timpul liber.

Eșantionul bugetelor pentru gospodăriile țărănești a fost stabilit începând cu luna iunie 1952, cuprinzând un număr de 1 500 gospodării, fiind extinsă cercetarea la 3 000 gospodării în luna iulie 1953.

Începând cu anul 1953 eșantionul cercetării selective a bugetelor de familie a fost stabilit la 5 200 familii (2 200 familii de salariați din orașe și centre muncitorești și 3 000 familii de țărani). Cercetarea a trecut în seama organelor teritoriale de statistică, iar îndrumătorii sociali au fost înlocuiți cu statisticieni de bugete, salariați permanenți ai Direcției Centrale de Statistică.

După reforma administrativă din 1968, începând cu anul 1969 eșantionul bugetelor de familie a fost mărit la 11 000 bugete: 6 485 familii de salariați (din care 4 745 familii de muncitori, 576 familii de ingineri - tehnicieni, 435 familii de funcționari, 295 familii de personal didactic și 137 familii de personal sanitar), 442 familii de pensionari de asigurări sociale de stat, 3 700 familii de țărani cooperatori și 373 familii de țărani individuali din zonele necooperativizate de deal și munte.

Începând cu data de 1.I.1990, potrivit hotărârii Guvernului nr. 109/1990 modificată și completată prin Hotărârea Guvernului nr. 596/1991, cercetarea bugetelor de familie se face pe un eșantion de 9 000 familii, din care 5 900 familii de salariați, 2 700 familii de țărani și 400 familii de pensionari din toate județele țării și municipiul București, răspândite în 325 municipii, orașe și comune. Eșantionul reprezintă aproximativ 1,2% din numărul total al familiilor. Familiile alese în eșantion nu rămân, de regulă, permanent în cercetare, operându-se înlocuiri fie cu ocazia verificării anuale a reprezentativității eșantionului, fie ca urmare a schimbării categoriei sociale a capului de familie (pensionarea în cazul salariaților, schimbarea domiciliului capului familiei sau decesul acestuia, refuz de colaborare etc.). În cursul unui an sunt înlocuite aproximativ 10-15% din numărul total al familiilor ce compun eșantionul.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

14.3.2. Obiectivele principale ale cercetării bugetelor de familie

Bugetul de familie rămâne cea mai importantă sursă de informaţii pentru caracterizarea nivelului de trai al populaţiei, permiţând abordarea unor aspecte ce nu se regăsesc în mod detaliat în cadrul altor surse de informaţii statistice.

Principalele obiective urmărite prin cercetarea bugetelor de familie vizează obţinerea datelor referitoare la:

- componenţa familiei;
- veniturile în bani şi în natură după sursa de proveniență;
- cheltuielile în bani şi în natură pe destinaţii (produse alimentare, produse nealimentare şi servicii;
- consumul principalelor produse alimentare.

Suplimentar, cu o anumită periodicitate (anual, la interval de doi ani etc.) pe baza eşantionului bugetelor de familie se organizează şi alte cercetări selective referitoare la condiţiile de locuit, înzestrarea familiilor şi gospodăriilor cu bunuri de folosinţă îndelungată, situaţia înzestrării gospodăriei cu animale şi păsări, producţia gospodăriei şi destinaţiile acesteia, volumul acumulărilor băneşti şi în natură, stocurile principalelor produse agricole, bugetul de timp.

14.3.3. Metoda de observare

Cercetarea bugetelor de familie a devenit o activitate de referinţă atunci când se urmăreşte demonstrarea utilităţii metodelor selecţiei pentru cunoaşterea aprofundată a unor aspecte importante ale unor fenomene social-economice, a căror observare totală fie că este costisitoare, fie că prezintă alte dificultăţi de ordin metodologic.

Metoda selectivă, înregistrând caracteristici pentru o parte a colectivităţii generale, conduce la rezultate satisfăcătoare, cu condiţia respectării următoarelor principii:

- unităţile ce compun colectivitatea de selecţie (eşantionul) trebuie alese pe criterii obiective, fără nici o preferinţă pentru una sau alta dintre unităţi. În felul acesta, fiecare unitate ce aparţine colectivităţii generale are şanse egale de a fi selectată în eşantion. În cazul în care colectivitatea generală se separă mai întâi în grupe tipice, acest principiu rămâne valabil pentru oricare dintre unităţile subcolectivităţilor ce alcătuiesc aceste grupe.

- volumul colectivităţii de selecţie trebuie să fie suficient de mare (pe total şi pe grupele tipice) pentru ca indicatorii sintetici determinaţi în urma prelucrării datelor (de regulă media şi dispersia caracteristicilor) să fie stabili.

- una din condiţiile de bază ale eşantionului constă în necesitatea reprezentativităţii acestuia. Eşantionul reprezintă în mic colectivitatea generală, mai precis, structura acesteia. Atunci când cercetarea selectivă urmăreşte perioade mai îndelungate de timp sau constituie o observare permanentă, cum este cazul bugetelor de familie, reprezentativitatea eşantionului trebuie verificată la anumite intervale.

Metoda selectivă oferă semnificative avantaje materiale, mijloceşte lărgirea sferei programului de observare, conduce la ridicarea calităţii informaţiilor înregistrate prin reducerea erorilor de înregistrare.

În cazul bugetelor de familie, cercetarea selectivă a acestora permite obţinerea unui volum de informaţii considerabil privind cele mai variate aspecte ale standardului de viaţă, informaţii ce pot fi prelucrate lunar, servind ca bază de fundamentare a politicii social-economice şi de protecţie socială a diverselor categorii de populaţie, în special a celor cu venituri mici.

14.3.4. Unitatea de observare

În cercetarea bugetelor de familie unitatea de observare este "gospodăria", definită ca totalitatea persoanelor între care există, în general, legături de rudenie, locuiesc şi se gospodăresc împreună, participând total sau parţial la bugetul comun de venituri şi cheltuieli.

Având în vedere situaţia actuală din ţara noastră putem afirma că marea majoritate a gospodăriilor se confundă de fapt cu familia, de unde şi denumirea generică de "bugete de familie". Astfel, conform datelor recensământului populaţiei şi locuinţelor, din 7 ianuarie 1992, aproximativ 92,4% din gospodării erau formate dintr-un singur nucleu familial. Referindune la mediul urban, cvasitotalitatea gospodăriilor sunt gospodării de tip familial.

Cerinţe de ordin metodologic impun definirea corectă a două noţiuni: capul familiei şi membrii familiei. Capul familiei este persoana recunoscută ca atare de către ceilalţi membri ai familiei. El este, de obicei, soţul. În cazul familiilor incomplete, drept cap al familiei poate fi stabilită soţia sau unul din membrii familiei cu aportul cel mai însemnat la obţinerea mijloacelor de subzistenţă.

Membrii familiei se consideră persoanele care compun familia, prezente permanent în gospodărie sau temporar absente (dacă nu şi-au constituit o altă familie) şi care participă integral sau parţial la formarea veniturilor în

Scanned with OKEN Scanner

bani și în natură cât și la cheltuirea și consumarea bugetului, ca și la realizarea acumulărilor în bani și în natură ale familiei.

În cercetarea bugetelor de familie vor apărea și gospodării formate dintr-o singură persoană, având în vedere numărul semnificativ statistic al acestora.

Tot recensământul din 7 ianuarie 1992 a constatat faptul că aproximativ 17% din gospodării erau costituite dintr-o singură persoană (gospodării nefamiliale).

Delimitarea corectă a familiei asigură înregistrarea corectă a totalității veniturilor, cheltuielilor și consumului unităților cercetate, fiind o condiție importantă a constituirii corecte a eșantionului ce urmează a fi supus cercetării.

Familia este o unitate complexă. Dacă încadrarea unei persoane în categoria salariat, țăran sau pensionar nu ridică nici un fel de probleme, cu totul altfel apare situația în care suntem nevoiți să definim familia și să o încadrăm într-una din cele trei categorii semnalate.

Dificultățile apar în cazul acelor familii în care membrii acesteia aparțin de două categorii sociale sau chiar toate trei categoriile utilizate în cercetare (salariat + țăran). Sunt și cazuri în care capul familiei sau unul dintre membri acesteia lucrează o parte din an ca salariat (de regulă în afara sezonului agricol), iar în restul timpului se ocupă cu agricultura.

Pentru țara noastră selectarea în cadrul bugetelor de familie se face în funcție de categoria socio-profesională a capului familiei: muncitori, ingineri, tehnicieni, maiștri, economiști, profesori, medici și alt personal cu studii superioare, personal cu studii medii, funcționari, țărani, țărani pensionari, pensionari de asigurări sociale de stat.

Teoretic, se pot utiliza și alte criterii, repartizând familiile după apartenența persoanei care aduce venitul cel mai mare în decursul anului, sau în funcție de apartenența persoanei alege pe baza metodei selective pentru a fi inclusă în eșantion.

14.3.5. Determinarea volumului colectivității de selecție și alegerea eșantionului

Ori de câte ori se pune problema stabilirii unui eșantion trebuie să fim în posesia unor informații referitoare la colectivitatea generală (N), denumită "cadru de eșantionare". Drept cadre de eșantionare pot fi folosite recensămintele de populație, registrele agricole, cadastrul funciar, registrele naționale ale populației, registrele de stare civilă, cărțile de imobil, registrele comerciale, evidențele curente privind salariile, pensiile, dările de seamă statistice ale unităților economice sau chiar unele micro-recensăminte.

Scanned with OKEN Scanner

Alcătuirea colectivităţii de selecţie presupune rezolvarea următoarelor probleme:

- stabilirea tipului selecţiei utilizate;
- determinarea volumului eşantionului;
- stabilirea reţelei de cercetare (centrele de cercetare);
- selectarea familiilor (gospodăriilor) care formează colectivitatea de selecţie.

14.3.5.1. Tipul selecţiei utilizate şi determinarea volumului colectivităţii de selecţie

Teoria generală a statisticii recomandă mai multe tipuri de selecţie ce pot fi utilizate în studierea fenomenelor social- economice. În cazul cercetării bugetelor de familie, experienţa internaţională ca şi experienţa ţării noastre optează pentru "selecţia tipică nerepetată" cu extragerea mecanică a unităţilor din colectivitatea generală, stratificată pe grupe tipice, în funcţie de diverse caracteristici esenţiale, pentru caracterizarea nivelului de trai sub raportul surselor de venituri şi a mărimii acestora, specificul consumului şi aspiraţiilor de ordin cultural.

Tot experienţa practicii bugetelor de familie a permis formularea concluziei că se pot obţine rezultate relativ corecte dacă, la fiecare 1 000 de familii, se cercetează cel puţin una, numărul bugetelor pentru o grupă tipică să nu fie mai mic de 50 bugete (preferabil între 100 şi 150 de bugete pentru asigurarea calităţii informaţiilor). Practic, numărul necesar de bugete ce urmează a fi cercetate depinde de foarte mulţi factori între care amintim: gradul de omogenitate a colectivităţii generale, eroarea maximă admisibilă, resursele materiale disponibile pentru efectuarea cercetării etc.

În cazul selecţiei tipice nerepetate, volumul colectivităţii de selecţie se determină pe baza relaţiei:

$$n = \frac{t^2 \bar{\sigma}_i^2}{\Delta_x^2 + \frac{t^2 \bar{\sigma}_i^2}{N}} \quad \text{în care:} \qquad (14.1)$$

n = numărul unităţilor din eşantion;

t = mărime depinzând de probabilitatea cu care se garantează rezultatele în cazul repartiţiei student;

$\bar{\sigma}_i^2$ = media dispersiilor de grupă;

Δ_x^2 = eroare limită a mediei de selecţie;

N = numărul unităţilor din colectivitatea generală.

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea volumului colectivităţii de selecţie se face în mod distinct pentru salariaţi, ţărani şi pensionari. În cadrul fiecărei categorii se stabilesc caracteristicile în funcţie de care se urmăreşte respectarea principiului reprezentativităţii, iar determinarea volumului eşantionului este precedată de constituirea grupelor tipice.

În funcţie de categoria socială, indicatorii principali de reprezentativitate pot fi: câştigul salarial mediu (salariul mediu) pentru un salariat, numărul mediu de salariaţi pe o familie, numărul mediu de membri ce compun familia, venitul mediu anual al unei familii de agricultori, pensia medie etc.

Repartizarea familiilor pe grupe tipice în cadrul fiecărei categorii sociale este impusă atât de necesitatea cunoaşterii indicatorilor din bugetele de familie, pe subcategorii relativ omogene din punct de vedere al veniturilor, consumului, tradiţii şi obiceiuri de consum, nivelului de instruire, mediul (urban- rural) etc., cât şi de avantajele pe care le prezintă structura pe grupe tipice prin reducerea semnificativă a volumului colectivităţii de selecţie.

De asemenea, trebuie ţinut seama de faptul că cercetarea trebuie să surprindă aspectele esenţiale nu numai la nivelul ţări, ci şi în profil teritorial, pe judeţe, zone de fertilitate a terenurilor agricole (în cazul bugetelor pentru ţărani), pe ramuri de activitate etc.

Aplicaţie practică

Ne propunem ca, pe baza unor date convenţionale, să determinăm volumul colectivităţii de selecţie pentru cercetarea bugetelor de familie ale salariaţilor din industria prelucrătoare.

Să presupunem că, în anul 1993, numărul de salariaţi, salariul mediu şi abaterea sandard a acestei caracteristici pe categorii profesionale, au fost următoarele:

Categoria de salariaţi	Numărul de salariaţi	Câştigul mediu lunar (mii lei)	Abaterea standard	Dispersia
	N	S	σ_i	σ_i^2
muncitori	2 386 000	90	20	400
maiştri-tehnicieni	134 000	100	25	625
ingineri	162 000	120	35	1 225
economişti	96 000	115	30	900
funcţionari	28 000	80	15	225
Total	2 806 000	93	–	–

Considerăm acceptabilă o eroare limită a mediei de selecţie de ± 3%, rezultatele urmărind a fi garantate cu o probabilitate de 0,9973 căreia îi corespunde t = 3.

Vom efectua calculele necesare în două variante:

- cu reprezentativitate la nivelul întregului personal din industria prelucrătoare;

- cu reprezentativitate la nivelul fiecărei categorii de salariaţi şi, concomitent, la nivelul colectivităţii întregului personal.

Pentru prima variantă, volumul colectivităţii de selecţie se determină pe baza relaţiei (14.1). În acest scop vom stabili:

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 N_i}{\sum N_i} \quad \text{în care:} \qquad (14.2)$$

$\bar{\sigma}_i^2$ = media dispersiilor de grupă;

N_i = numărul de salariaţi în grupa "i".

În cazul de faţă, rezultă:

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{400 \cdot 2\,386\,000 + 625 \cdot 134\,000 + 1\,225 \cdot 162\,000}{2\,386\,000 + 134\,000 + 162\,000 + 96\,000 + 28\,000} +$$

$$+ \frac{900 \cdot 96\,000 + 225 \cdot 28\,000}{2\,386\,000 + 134\,000 + 162\,000 + 96\,000 + 28\,000} =$$

$$\frac{1\,329\,300\,000}{2\,806\,000} = 474$$

Rezultă:

$$n = \frac{t^2 \bar{\sigma}_i^2}{\Delta_x^2 + \frac{t^2 \bar{\sigma}_i^2}{N}} = \frac{9 \cdot 474}{7{,}7841 + \frac{9 \cdot 474}{2\,806\,000}} = \frac{4\,226}{7{,}7856} = 543$$

Dacă urmărim asigurarea reprezentativităţii mediei de selecţie la nivelul colectivităţii generale, în condiţiile indicate anterior, eşantionul va trebui să includă în cercetare un număr de 543 familii de salariaţi din industria prelucrătoare.

Dacă am fi acceptat o eroare limită de numai 2%, celelalte condiţii rămânând neschimbate, volumul eşantionului ar fi trebuit să cuprindă 1 221 familii de salariaţi.

Scanned with OKEN Scanner

Eşantionul astfel determinat nu este însă reprezentativ pentru fiecare categorie de salariaţi. Dacă vom considera acest deziderat ca indispensabil, va trebui să determinăm volumul colectivităţii de selecţie pentru cele cinci categorii socio- profesionale.

Ca urmare, vom calcula:

muncitori

$$n = \frac{9 \cdot 400}{7{,}29 + \frac{9 \cdot 400}{2\,386\,000}} = \frac{3\,600}{7{,}2915} = 494$$

maiştri-tehnicieni

$$n = \frac{9 \cdot 625}{9 + \frac{9 \cdot 625}{134\,000}} = \frac{5\,625}{9{,}042} = 622$$

ingineri

$$n = \frac{9 \cdot 1\,225}{12{,}96 + \frac{9 \cdot 1\,225}{162\,000}} = \frac{11\,025}{13{,}028} = 846$$

economişti

$$n = \frac{9 \cdot 900}{11{,}9025 + \frac{9 \cdot 900}{96\,000}} = \frac{8\,100}{11{,}987} = 676$$

funcţionari

$$n = \frac{9 \cdot 225}{5{,}76} + \frac{9 \cdot 225}{28\,000} = \frac{2\,025}{5{,}832} = 347$$

Cercetarea numărului familiilor de salariaţi, rezultat din calculele anterioare, asigură reprezentativitatea la nivelul fiecărei categorii. Se poate observa că numărul cel mai mare de bugete necesare a fi observate aparţin categoriei "ingineri" datorită dispersiei mai mari a salariului mediu. Dacă în cazul categoriei "muncitori" sunt suficiente a fi cercetate aproximativ 2 bugete de familie la 10 000 familii de muncitori, în cazul inginerilor, numărul de bugete necesare a fi cercetate la 10 000 familii de ingineri este de aproximativ 52 bugete.

Simpla însumare a numărului de bugete necesare pentru fiecare categorie de salariaţi nu va conduce la determinarea numărului total de bugete care să fie reprezentativ şi pentru întreaga colectivitate a salariaţilor din industria prelucrătoare, deoarece nu s-ar respecta în eşantionul astfel determinat, structura pe categorii socio-profesionale din colectivitatea generală.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a respecta reprezentarea proporțională, va trebui să stabilim, în prealabil, raportul dintre volumul eșantionului și volumul fiecărei subcolectivități și să stabilim numărul de bugete pe baza celui mai mare raport, ținând seama de structura salariaților în colectivitatea generală.

În acest scop vom efectua calculele prezentate în tabelul următor:

Categoria de salariați	Numărul de salariați în colectivitatea generală N_i	Numărul unităților colectivității de selecție n_i	Raportul dintre colectivitatea de selecție și colectivitatea generală $f_i = \frac{n_i}{N_i} \cdot 1000$
muncitori	2 386 000	494	0,207
maiștri-tehnicieni	134 000	622	4,642
ingineri	162 000	846	5,222
economiști	96 000	676	7,042
funcționari	28 000	347	12,393

Folosind metoda de repartizare proporțională și constatând că raportul $\frac{n_i}{N_i}$ are valoarea cea mai mare pentru categoria funcționari (12,393), pentru această categorie de salariați vom utiliza numărul de 347 bugete, urmând a recalcula numărul de bugete pentru celelalte categorii aplicând raportul maxim la volumul colectivității generale, astfel:

muncitori

$n = 2\,386\,000 \times 0{,}012393 = 29\,569$ bugete

maiștri-tehnicieni

$n = 134\,000 \times 0{,}012393 = 1\,661$ bugete

ingineri

$n = 162\,000 \times 0{,}012393 = 2\,007$ bugete

economiști

$n = 96\,000 \times 0{,}012393 = 1\,189$ bugete

Rezultă că, pentru întreaga colectivitate a salariaților din industria prelucrătoare, un eșantion în volum de 34 773 bugete ar fi reprezentativ atât la nivelul tuturor salariaților cât și al fiecărei categorii în parte.

Un volum atât de mare al eșantionului poate ridica însă probleme de cost exagerat al cercetării. Desigur că, în practică, dispersia câștigurilor pe categorii de salariați poate să prezinte limite de variație mai reduse decât acest exemplu convențional.

Scanned with OKEN Scanner

În situaţia când volumul eşantionului rezultat din repartizarea proporţională este exagerat, se poate folosi numărul de bugete rezultate din calculul pe fiecare categorie, în varianta iniţială, având însă grijă ca atunci când extindem rezultatele eşantionului la nivelul colectivităţii generale, pentru estimarea limitelor de variaţie a caracteristicii de selecţie, să ponderăm nivelul caracteristicii rezultate din eşantion cu greutatea specifică a fiecărei categorii profesionale în colectivitatea generală.

În exemplul nostru, ţinând seama şi de experienţa practică a bugetelor de familie, eşantionul pentru muncitori apare puternic subdimensionat, în timp ce eşantioanele pentru celelalte categorii sunt exagerate ca volum.

Să considerăm că pentru categoria funcţionari, din motive temeinice, putem accepta urmărirea unui număr de 100 bugete. Celelalte condiţii rămânând neschimbate, urmează să stabilim care va fi eroarea limită a mediei de selecţie în acest caz.

Având în vedere că am efectuat selecţia tipică nerepetată, eroarea limită se determină în baza relaţiei:

$$\Delta_x = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n_i} \cdot \frac{(N_i - n_i)}{N_i}} \qquad (14.3)$$

În cazul nostru:

$$\Delta_x = 3\sqrt{\frac{225}{100} \cdot \frac{(28\,000 - 100)}{28\,000}} = 4{,}49$$

$$\Delta_x\,\% = \frac{4{,}49 \cdot 100}{80} = 5{,}6\,\%$$

Cum eroarea limită nu depăşeşte cu mult nivelul de 5% putem accepta reducerea numărului de bugete cercetate pentru categoria "**funcţionari**".

Având în vedere faptul că, pentru categoria "salariaţi", reprezentativitatea eşantionului trebuie asigurată în funcţie şi de alte caracteristici (numărul mediu de persoane pe o familie, numărul mediu de persoane active pe familie etc.), rezultă că, în realitate, numărul necesar de bugete ce urmează a fi cercetate este în funcţie de caracteristica de eşantionare cu dispersia cea mai mare.

Pentru exemplul nostru este posibil ca salariul mediu să prezinte o dispersie mai mică decât numărul mediu de persoane în familiile de muncitori, în timp ce, în familiile de ingineri această caracteristică să aibă o variaţie mult mai redusă decât salariul mediu.

Reamintim faptul că practica internaţională a bugetelor de familie consideră suficient un volum al eşantionului care să reprezinte aproximativ 1% din colectivitatea generală. Aceasta nu ne îndreptăţeşte să hotărâm arbitrar

Scanned with OKEN Scanner

reducerea volumului eşantionului rezultat din calcule, ci, eventual, să acceptăm mărimea numărului de bugete cercetate pentru subcolectivităţile al căror volum de eşantionare calculat se situează sub pragul de 1% (aşa cum rezultase în exemplul anterior pentru categoria "muncitori").

În cazul ţării noastre, cele 9 000 familii cercetate prin bugetele de familie reprezintă aproximativ 1,2% din totalul gospodăriilor la nivelul ţării.

Structura eşantionului pe categorii socio-profesionale a fost stabilită pe baza cotelor proporţionale la nivelul ţării, pe judeţe, pe ramuri de activitate, ţinând seama de indicatorii esenţiali de reprezentativitate: numărul mediu de membri pe o familie, numărul mediu de salariaţi pe familie, câştigul mediu salarial pe un salariat, pensia medie, venitul mediu din activităţile în agricultură etc.

14.3.5.2. Alegerea colectivităţii de selecţie

După stabilirea volumului eşantionului bugetelor de familie şi repartizarea acestuia pe subcolectivităţi, se procedează la alegerea colectivităţii de selecţie, operaţiune cu o importanţă deosebită pentru veridicitatea informaţiilor obţinute. Această etapă presupune efectuarea următoarelor operaţii:

a) alegerea centrelor de cercetare (localităţi, unităţi economice, instituţii social-culturale etc.);

b) alegerea unităţilor de observare (familiilor);

c) verificarea reprezentativităţii eşantionului ales.

a) În cercetarea bugetelor de familie se consideră **centre de cercetare** diversele unităţi economice, indiferent de forma de proprietate (sector public, mixt, individual), instituţii social- economice, unităţi sanitare, comune (pentru bugetele de ţărani) sau diverse localităţi în cadrul cărora se remarcă o concentrare mai mare a pensionarilor.

Totalitatea centrelor formează **reţeaua de cercetare**.

Pentru familiile de salariaţi se recomandă utilizarea "locului de muncă", motiv pentru care centre de cercetare sunt, de regulă, întreprinderile şi unităţile social-culturale, repartizate pe ramuri de activitate. Alegerea întreprinderilor sau a instituţiilor va ţine seama şi de necesitatea concentrării familiilor cercetate pentru a uşura operaţiunea de îndrumare de către statisticienii de bugete şi controlul necesar a fi efectuat de către aceştia, pentru aigurarea calităţii informaţiilor transcrise în formularele utilizate.

În general, se consideră că un statistician de bugete poate îndruma şi controla eficient un număr de aproximativ 20 de familii, observaţie de care se va ţine seama în stabilirea centrelor de cercetare (mai ales în cazul bugetelor pentru agricultori şi pensionari).

Scanned with OKEN Scanner

b) Extragerea nominală a capilor de gospodărie se va face în baza unor liste nominale cuprinzând totalitatea persoanelor ce au această calitate în cadrul unităţilor ce formează reţeaua de cercetare. Extragerea se va face, de regulă, prin procedeul mecanic, cu pas de numărare.

Stabilirea primei persoane ce va intra în eşantion poate utiliza tabelele de numere aleatoare sau se poate opta pentru un criteriu unitar (de exemplu, putem opta ca lista să înceapă cu persoana care ocupă locul central în prima grupă de dimensiunea pasului de numărare).

c) După stabilirea concretă a capilor de gospodărie ce vor alcătui eşantionul bugetelor de familie este obligatorie verificarea reprezentativităţii acestuia, prin compararea aspectelor de ordin structural specifice colectivităţii de selecţie şi determinarea efectivă a abaterilor, în plus sau în minus, a dimensiunii diverselor caracteristici de reprezentativitate în colectivitatea de selecţie faţă de colectivitatea generală. Pentru aceasta, nivelul caracteristicilor principale din eşantion (salariul mediu, numărul mediu de persoane active în familie, numărul mediu de membri pe o familie, pensia medie, numărul mediu de animale în unităţi convenţionale (U.V.M.) pe gospodărie, veniturile totale medii din activitatea agricolă) se compară cu nivelul aceloraşi indicatori determinaţi pentru colectivitatea generală, din surse de informaţii recente, posibil a fi utilizate.

În cazul în care abaterile nu depăşesc nivelul de ±5% se poate considera că eşantionul este reprezentativ.

14.3.6. Aspecte ale programului observării şi formularele utilizate în cercetarea bugetelor de familie

Din punct de vedere economic, familia este o unitate bazată pe echilibrul dintre venituri şi consum, echilibru ce poate fi constatat prin cercetarea bugetului acesteia.

Elaborarea bugetului familiei constă în operaţia de înregistrare sistematică în sistem de balanţă - a tuturor veniturilor (intrări) şi a cheltuielilor pentru consum (ieşiri) şi stabilirea soldului acestor elemente la sfârşitul unei anumite perioade de timp, de regulă luna calendaristică.

Bugetul de familie se bazează pe următoarele principii:

- soldul bănesc şi stocul de produse aflate în gospodărie la începutul perioadei, plus intrările din cursul perioadei trebuie să fie egale cu ieşirile din cursul perioadei, plus soldul bănesc şi stocul de produse la sfârşitul perioadei;

- înregistrarea intrărilor şi ieşirilor se face, de regulă, atât în expresie valorică, cât şi în expresie naturală;

Scanned with OKEN Scanner

- începerea înregistrărilor pentru toate familiile din eşantion este precedată de inventarierea banilor şi a produselor aflate în familie la data începerii înregistrării;

- înregistrarea cuprinde şi elemente care să permită verificarea sistemului bilanţier al bugetului de familie.

Referitor la perioada pentru care se elaborează, bugetul poate fi lunar sau anual. Bugetul lunar prezintă avantaje de ordin organizatoric, facilitează prelucrarea operativă a datelor, oferind condiţii mai bune pentru verificarea veridicităţii informaţiilor, prin corelaţia de balanţă.

Bugetul anual este mai dificil de întreţinut, dată fiind durata perioadei, complică operaţiunile de prelucrare finală, având însă avantajul că oferă o imagine mai completă a condiţiilor de trai ale populaţiei şi face posibilă caracterizarea sezonalităţii în formarea veniturilor şi consumului. Bugetele lunare, printr-o prelucrare adecvată, pot conduce la stabilirea nivelului unor indicatori şi pe perioada anului calendaristic.

Pentru familiile de ţărani, puternica sezonalitate ce caracterizează atât veniturile cât şi cheltuielile impune stabilirea indicatorilor principali şi pentru perioada întregului an.

În cercetarea selectivă a bugetelor de familie din ţara noastră se utilizează următoarele formulare statistice:

a) Caietul pentru înregistrarea intrărilor şi ieşirilor băneşti şi în natură ale familiei. El este completat de către fiecare familie din eşantion şi cuprinde următoarele capitole:

I. Intrări de bani ale tuturor membrilor familiei;

II. Ieşiri de bani pentru diferite cumpărături şi alte plăţi ale familiei;

III. Intrări şi ieşiri de produse în natură;

IV. Animale şi păsări;

V. Animale şi păsări sacrificate;

VI. Prelucrarea produselor agroalimentare;

VII. Alte însemnări ale familiei.

b) Bugetul familiei nr. ..... (formularul B).

În acest formular, statisticianul (îndrumătorul) de bugete centralizează datele înscrise de către familie în caietul pentru înregistrarea intrărilor şi ieşirilor băneşti şi în natură, precum şi alte date privind familia, şi are următoarele capitole:

I. Componenţa familiei şi numărul zilelor de alimentaţie;

II. Intrările şi ieşirile băneşti;

III. Intrările şi ieşirile de produse agroalimentare;

IV. Animale şi păsări;

Scanned with OKEN Scanner

V. Cumpărarea de mărfuri nealimentare;

VI. Sume în valută.

c) Fişa familiei, care cuprinde capitolele:

I. Unele date privind persoanele din componenţa familiei;

II. Înzestrarea cu bunuri de folosinţă îndelungată;

III. Împrumuturi şi credite;

d) Referat privind înlocuirea familiei din eşantion, cuprinzând:

I. Caracteristicile familiei existente în eşantion şi ale celei nou alese;

II. Alte date privind familia.

e) Raport statistic privind relaţiile financiare ale agenţilor economici şi sociali cu salariaţii, colaboratori la cercetarea bugetelor de familie (Bg. 7).

Formularele de la punctele "d" şi "e" sunt considerate auxiliare.

Formularul de bază completat de familie, **"Caietul pentru înregistrarea intrărilor şi ieşirilor băneşti şi în natură ale familiei"**, are rolul ca, pe baza autoînregistrării de către fiecare familie cercetată a datelor privind intrările băneşti (veniturile), ieşirile băneşti (cheltuielile), consumul etc., să asigure evidenţierea tuturor fenomenelor şi proceselor economico-financiare şi sociale care au loc în familie, în momentul producerii lor şi la locul în care s-au produs. Astfel, în capitolul **"Intrări de bani ale tuturor membrilor familiei"** se vor înscrie sumele de bani pe care le-a primit în cursul lunii, în ordine cronologică, specificând data când a avut loc încasarea, cine a primit suma (capul familiei, soţia, fiul, fiica etc.), natura încasărilor băneşti (salarii, alocaţie de stat pentru copii, pensii, burse, vânzări de produse agroalimentare, venituri din meserii, prestări de servicii etc.) şi cuantumul sumelor primite.

În capitolul **"Ieşiri de bani pentru diferite cumpărături şi alte plăţi ale familiei"** în subcapitolul "cheltuieli care se fac lunar sau de mai multe ori pe an ", familia va nota, tot în ordine cronologică, data când a avut loc cheltuiala, denumirea cheltuielilor (chirie, energie electrică, apă, canal, salubritate, abonamente radio, televizor, plata telefonului, contribuţie pentru pensie, impozitul pe salarii, cotizaţii, contribuţii pentru ajutorul de şomaj, depuneri la C.E.C. etc.), precum şi suma plătită. În subcapitolul "cheltuieli pentru pâine, produse de franzelărie, lapte, transport urban, ţigări, chibrituri, ziare şi reviste" se înscriu cheltuielile care se fac în mod curent, zilnic, de către familie, motiv pentru care sunt tipărite pe formular.

Familia va înscrie, în mod cronologic, cantitatea cumpărată şi suma plătită numai pentru pâine şi lapte, iar pentru celelalte cheltuieli zilnice, numai suma plătită.

Celelalte cheltuieli care se fac în cadrul familiei, fără o anumită regularitate în cadrul lunii, se înscriu, în ordine cronologică, în subcapitolul "c" în care se specifică: data, denumirea cheltuielii (carne, preparate din

Scanned with OKEN Scanner

carne, brânzeturi, ţesături, confecţii, tricotaje, încălţăminte, medicamente, bilete de spectacole, lemne de foc, transport C.F.R. etc.), unitatea de măsură (kg, litru, bucată etc.), cantitatea, suma plătită şi codul.

În capitolul III, "**Intrările şi ieşirile de produse în natură**", familia va înscrie la "intrări": locul de proveniență a acestor produse (produse obţinute din gospodărie proprie, produse primite de la societăţi agricole, produse primite în dar, în schimb etc.) şi perioada când a avut loc intrarea de produse agricole, iar la "ieşiri", unde au avut loc aceste ieşiri de produse agricole (produse folosite pentru hrana animalelor, păsărilor, produse date în schimb, în dar, pentru însămânţat etc.) şi perioada la care se referă ieşirile de produse agricole. Datele se exprimă cantitativ.

În capitolul IV, "**Animale şi păsări**", se face o balanţă a efectivelor de animale (bovine, ovine, caprine şi porcine) şi păsări, astfel: existent la începutul lunii, intrări (din reproducţie, cumpărare, primite în dar, în schimb, etc.), ieşiri (sacrificate, vândute, date în dar, în schimb etc.) şi existent la sfârşitul lunii.

În capitolul V, "**Animale şi păsări sacrificate**", familia va înregistra păsările, porcinele, bovinele, ovinele şi caprinele, iepuri de casă, sacrificate în luna respectivă ca număr de capete şi produsele obţinute în urma sacrificării (carne, slănină, osânză) în kg, atât pentru cele din gospodăria proprie cât şi pentru cele provenite din cumpărări în aceeaşi lună.

În capitolul VI "**Prelucrarea produselor agroalimentare**", familia va înregistra, pe de o parte, produsele date în prelucrare (grâu, porumb, carne de porc, lapte de vacă etc.) cantitatea şi unitatea de măsură (kg, bucată) cantităţile date ca uium, iar pe de altă parte, produsele obţinute din prelucrare (făină, mălai, preparate din carne, brânză etc.) şi cantităţile obţinute. Şi în acest caz înregistrarea se face cronologic.

În sfârşit, în capitolul VII, "**Alte însemnări ale familiei**", se va înscrie numărul de persoane din afara gospodăriei care s-au alimentat în gospodărie, numărul persoanelor din familie care s- au alimentat la cantine, restaurante, creşe şi grădiniţe de copii sau la diferite persoane, precum şi alte aspecte ale vieţii de familie care influenţează bugetul de venituri şi cheltuieli al familiei.

Caietul pentru înregistrarea intrărilor şi ieşirilor băneşti şi în natură ale familiei se completează zilnic, în mod cronologic, de către capul familiei sau de către unul dintre membrii familiei - majori, iar la sfârşitul lunii, acest caiet este înmânat statisticianului (îndrumătorului) de bugete.

14.3.7. Operaţiuni de teren şi prelucrarea datelor

Pentru efectuarea cercetării în teritoriu se utilizează ca anchetatori atât salariaţi permanenţi ai aparatului statistic teritorial cât şi colaboratori ex-

Scanned with OKEN Scanner

terni, denumiţi "îndrumători sociali de bugete", care desfăşoară activitate pe perioadă determinată.

Anchetatorii, controlorii şi celelalte persoane implicate în anchetă au la dispoziţie instrucţiuni scrise, iar, periodic, participă şi la alte acţiuni de pregătire profesională pe baza unor programe speciale, atât la nivelul judeţelor cât şi al Comisiei Naţionale pentru Statistică.

Anchetatorii verifică cifric şi logic fiecare buget de familie. Corelaţiile cifrice între capitolele bugetului se verifică şi în etapa prelucrării electronice a datelor.

Am văzut că metoda principală de culegere a datelor este autoînregistrarea prin completarea de către unul dintre membrii familiei (de regulă capul gospodăriei) a "caietului familiei". Volumul datelor solicitate se completează şi cu alte date obţinute prin convorbiri pe care anchetatorul le are cu membrii familiei de cel puţin două ori pe lună, cât şi cu prilejul încheierii bugetului de familie.

În cazul în care o familie refuză colaborarea la anchetă (non- răspuns) se include în eşantion o altă familie care, pentru asigurarea reprezentativităţii, trebuie să aibă caracteristici similare cu familia care a refuzat participarea la anchetă. Aceste familii se recrutează din rezerva constituită de organele teritoriale, respectând principiile de selecţie avute în vedere la constituirea eşantionului.

Înregistrările familiei din formularul de anchetă (caietul familiei) sunt codificate de anchetator în vederea prelucrării primare.

La unele cheltuieli, indicatorii sunt precodificaţi pe formular. Formularul care se prelucrează electronic este precodificat.

Datele se prelucrează:

a) **manual**, la nivelul unui buget individual (grupare, sistematizare, centralizare);

b) **electronic** pentru obţinerea datelor centralizate la nivelul judeţelor, la nivelul ţării, pe categorii de populaţie etc.

Rezultatele se publică periodic sub forma datelor medii pe categorii sociale (familii de salariaţi, ţărani, pensionari) privind veniturile, cheltuielile, cumpărăturile de produse alimentare şi nealimentare, structura cheltuielilor de consum, consumul alimentar, componenţa şi structura familiei, alte grupări după diferite caracteristici (nivelul veniturilor, mărimea familiei, numărul de copii etc.).

Indicatorii medii rezultaţi din cercetarea bugetelor de familie pot fi extinşi asupra colectivităţii generale, folosind diverse metode recomandate de teoria statisticii, ţinând seama de nivelul erorii limită admise cu ocazia constituirii eşantionului.

Scanned with OKEN Scanner

Comisia Naţională pentru Statistică efectuează permanent verificarea reprezentativităţii eşantionului bugetelor de familie şi compară periodic nivelul indicatorilor determinaţi pe baza cercetării selective cu nivelul rezultat din înregistrări statistice totale.

14.4. Ancheta integrată în gospodării (A.I.G.)

În scopul obţinerii unor informaţii variate, referitoare la condiţiile de viaţă ale populaţiei în perioada de tranziţie la economia de piaţă, Comisia Naţională pentru Statistică, împreună cu Ministerul Muncii şi Protecţie Sociale şi cu asistenţa tehnică din partea Băncii Mondiale au demarat, în luna martie 1994, o cercetare selectivă multifuncţională, cu caracter permanent, cunoscută sub denumirea de "Ancheta integrată în gospodării" (A.I.G.).

Organizarea acestei anchete se desfăşoară paralel cu sistemul "bugetelor de familie", abordează aspecte comune cu acestea, dar şi alte componente ale standardului de viaţă al populaţiei.

În funcţie de rezultatele ce se vor obţine, de utilitatea şi calitatea informaţiilor pentru fundamentarea politicii economice şi sociale se va hotărî ulterior dacă această anchetă va înlocui definitiv bugetele de familie sau se va desfăşura paralel cu acestea, situaţie în care programul observării va trebui să fie revăzut pentru a nu ajunge în situaţia de a obţine aceleaşi informaţii prin intermediul unor sisteme de înregistrare paralele.

Pentru actuala etapă, **obiectivele principale ale anchetei integrate în gospodării** urmăresc cunoaşterea unor elemente referitoare la:

- structura gospodăriilor după caracteristici demografice şi socio-economice ale persoanelor ce le compun (sexul, vârsta, starea civilă, statutul ocupaţional determinat de activităţile aducătoare de venit);
- nivelul de educaţie şi pregătire şcolară al tuturor membrilor gospodăriei;
- starea de sănătate a populaţiei, fertilitatea şi caracteristicile antropomatrice ale copiilor sub 5 ani;
- migraţia în interiorul judeţelor şi între judeţe;
- condiţiile de locuit: numărul şi structura locuinţelor ocupate de gospodărie, gradul de confort al locuinţelor, înzestrarea gospodăriei cu anexe ale locuinţei;
- înzestrarea gospodăriei cu bunuri de folosinţă îndelungată şi utilaje agricole, veniturile băneşti obţinute din închirierea clădirilor şi terenurilor;
- modul şi gradul de ocupare a persoanelor din gospodărie în activităţi aducătoare de venituri în bani sau în natură: activităţi salariale, activităţi pe cont propriu desfăşurate în mod individual sau de tip patronal (cu salariaţi);

Scanned with OKEN Scanner

- activitatea de producţie a gospodăriilor care posedă teren agricol în proprietate, în folosinţă sau închiriat, natura şi structura acestuia, modul de lucru, suprafaţa cultivată şi producţia agricolă realizată, cheltuielile efectuate, producţia realizată în asociaţiile agricole cu personalitate juridică;

- efectivul de animale din gospodării: efectivul existent, intrările şi ieşirile din efectiv, cheltuielile efectuate pentru creşterea animalelor;

- veniturile gospodăriilor pe surse şi forme de realizare, în bani şi în natură: sumele încasate din salarii, sporuri, indemnizaţii, adasuri, beneficii, alocaţii pentru copii, ajutoare de şomaj şi alocaţii de sprijin, venituri din pensii şi ajutoare, venituri din activitatea agricolă, venituri din meserii, comerţ, activităţi ale liber-profesioniştilor şi din alte activităţi pe cont propriu;

- cheltuielile băneşti şi de consum ale gospodăriilor populaţiei pentru produse agroalimentare, mărfuri nealimentare şi pentru plata serviciilor, nivelul şi structura cheltuielilor de consum pentru: alimente, băuturi, tutun, îmbrăcăminte şi încălţăminte, locuinţă şi întreţinere, cultură şi educaţie, sănătate, transport, telecomunicaţii, alte bunuri şi servicii, precum şi pentru plăţile obligatorii (impozite, taxe etc.);

- economiile, împrumuturile şi creditele contractate restituite de gospodării;

- consumul de produse alimentare exprimate în unităţi naturale, în calorii şi factori nutritivi, aspecte cantitative şi calitative ale consumului în raport cu statutul ocupaţional, nivelul veniturilor, mărimea şi structura gospodăriilor, numărul copiilor, starea generală de nutriţie a populaţiei.

Informaţiile culese vor permite:

- identificarea categoriilor defavorizate sau a celor descurajate, în scopul elaborării unor programe adecvate de protecţie socială;

- analiza impactului aplicării diferitelor programe în domeniul social şi a efectelor economice ale tranziţiei asupra condiţiilor de viaţă ale membrilor gospodăriilor.

Sfera de cuprindere

Ancheta se va realiza pe un eşantion de 3 000 gospodării din mediul urban şi rural, alese în mod aleator din toate judeţele ţării şi din municipiul Bucureşti. Vor fi cuprinse în cercetare gospodării din toate categoriile socio-economice:

- salariaţi;

- patroni;

- lucrători pe cont propriu în agricultură (agricultori);

Scanned with OKEN Scanner

- lucrători pe cont propriu în activităţi neagricole (meseriaşi, comercianţi, liber-profesionişti etc.);
- membri ai cooperativelor meşteşugăreşti;
- membri ai asociaţiilor agricole;
- şomeri;
- pensionari;
- alte categorii.

Fac obiectul înregistrării toate persoanele din gospodărie prezente, temporar-absente sau plecate pentru o perioadă mai îndelungată (peste 6 luni) - care participă integral sau parţial la bugetul gospodăriei (venituri şi (sau) cheltuieli).

Organizarea anchetei

Eşantionul de 3 000 gospodării este amplasat în teritoriu în 501 centre de cercetare stabilite după principiul metodei selective, în toate judeţele ţării şi în municipiul Bucureşti. Reţeaua de localităţi ce vor constitui centrele de cercetare a fost selectată având ca bază de eşantionare datele recensământului populaţiei şi locuinţelor, din ianuarie 1992.

Reprezentativitatea reţelei de localităţi se urmăreşte pe baza principalelor caracteristici ale gospodăriilor (numărul de membri în medie pe o gospodărie, numărul mediu de gospodării pe o locuinţă etc.).

Din fiecare localitate inclusă în reţeaua de cercetare se aleg, după principiile selecţiei nerepetate, locuinţele ce vor face obiectul cercetării. În situaţia în care într-o locuinţă se află mai multe gospodării, se vor cuprinde în eşantion toate gospodăriile din locuinţă.

Din fiecare centru de cercetare sunt incluse lunar în eşantion 6 locuinţe cu gospodăriile componente. Pentru locuinţele neocupate de gospodării pe parcursul întregii luni nu se vor completa chestionare, deci eşantionul poate fi mai mic. Dacă, în cursul lunii de referinţă, locuinţa se ocupă de către o gospodărie, pentru aceasta se vor completa chestionare, dacă se pot reconstitui datele necesare.

O locuinţă (gospodărie) se cuprinde în anchetă într-o singură lună, în fiecare din lunile următoare fiind cuprinse în cercetare alte locuinţe (gospodării) din centrul de cercetare (eşantion mobil).

Gestionarea eşantionului este de competenţa Comisiei Naţionale pentru Statistică, cea care transmite lunar judeţelor lista de locuinţe ce intră în eşantion în luna următoare.

După un ciclu de înregistrare de 12 luni, anul următor se reia ciclul anchetei, înlocuindu-se 1/3 din eşantion.

Scanned with OKEN Scanner

Metodele de înregistrare

Înregistrarea datelor în **chestionarele anchetei** se va face pe bază de interviu, iar în jurnalul gospodăriei prin autoînregistrare şi prin interviu. Completarea datelor în toate secţiunile chestionarelor se va face la domiciliul gospodăriei, prin discuţii cu fiecare membru al gospodăriei, iar dacă acest lucru nu este posibil, informaţiile se pot obţine pe baza declaraţiei capului gospodăriei (soţul sau soţia) sau a unui alt membru adult care poate oferi relaţii complete atât pentru celelalte persoane cât şi pentru ansamblul gospodăriei.

Completarea **jurnalului gospodăriei** se va face prin autoînregistrare de către capul gospodăriei sau de o altă persoană din cadrul gospodăriei care poate să facă înregistrări complete, corecte, zilnic sau la perioade scurte de timp, îndeosebi pentru informaţiile privind cheltuielile curente ale gospodăriei.

În cazurile în care jurnalul gospodăriei nu se poate completa integral prin autoînregistrare, sau când, din motive obiective (persoane în vârstă, bolnave etc.), gospodăria solicită completarea acestuia de către anchetator, înscrierea datelor se va face pe bază de interviu sau, în alte cazuri, pe baza unor înregistrări (notări) personale ale membrilor gospodăriei.

Formularele anchetei

Pentru fiecare gospodărie din locuinţă se vor completa două categorii de formulare:

a) chestionarele anchetei;

b) jurnalul gospodăriei.

În **chestionarele anchetei** se înscriu în prima parte datele de identificare (codul centrului de cercetare, luna în care se face ancheta, numărul de formular, adresa locuinţei (gospodăriei), codul locuinţei, numărul gospodăriei, numele anchetatorului etc.) ca şi lista membrilor gospodăriei (numele şi prenumele, vârsta, statutul ocupaţional).

În continuare, chestionarele se referă la un număr de 21 de secţiuni ce detaliază de fapt obiectivele anchetei prezentate anterior.

Jurnalul gospodăriei cuprinde două capitole: **Cap. I - Venituri şi alte intrări de bani ale membrilor gospodăriei,** în care, atât pe ansamblul gospodăriei, cât şi pentru fiecare persoană se înregistrează toate încasările în numerar, veniturile realizate în natură sau provenite din gratuităţi sau din reduceri de preţuri.

Cap. II - Cheltuieli şi alte plăţi ale membrilor gospodăriei, în care se înregistrează cheltuielile tuturor membrilor gospodăriei pentru cumpărarea de produse alimentare, mărfuri nealimentare, pentru plata serviciilor, precum şi alte plăţi efectuate în luna de referinţă.

Scanned with OKEN Scanner

Finalizarea anchetei integrate în gospodării va oferi preţioase informaţii pentru cunoaşterea celor mai diverse aspecte ale nivelului de trai al populaţiei din ţara noastră, suportul material acumulat, specificul consumului, veniturile şi cheltuielile populaţiei etc.. Aşa cum precizam anterior, această anchetă nu elimină cercetarea selectivă a bugetelor de familie, ci are, deocamdată, scopul să lărgească cadrul de observare şi să constituie şi un mijloc de verificare reciprocă a reprezentativităţii şi autenticităţii informaţiilor obţinute prin aceste două surse complementare.

14.5. Statistica veniturilor populaţiei

Veniturile populaţiei obţinute într-o anumită perioadă de timp constituie unul din elementele esenţiale pentru caracterizarea nivelului de trai.

De nivelul veniturilor depinde în mare măsură nivelul şi calitatea consumului de produse alimentare, nealimentare şi servicii. Trebuie să observăm totuşi că nivelul consumului dintr- o anumită perioadă este în funcţie şi de acumulările de venituri din perioadele precedente, regăsite în cea mai mare parte sub forma bunurilor de folosinţă îndelungată şi alte bunuri personale ale populaţiei, după cum, o parte a consumului se poate efectua şi pe seama unor venituri ce se vor realiza ulterior (împrumuturi, credite etc. cu rambursarea din veniturile viitoare).

În studiul veniturilor populaţiei se folosesc o serie de indicatori sintetici şi analitici care permit caracterizarea nivelului, structurii şi dinamicii veniturilor populaţiei.

În cadrul indicatorilor sintetici prezintă importanţă pentru cunoaştere îndeosebi:

- Produsul intern brut;
- Venitul naţional intern brut;
- Veniturile reale ale populaţiei;
- Salariul real;
- Veniturile din fondurile sociale de consum.

Indicatorii analitici îşi propun fie să aprofundeze cunoaşterea volumului veniturilor pe categorii sociale şi surse de formare, fie să detalieze veniturile după conţinutul acestora.

În gama indicatorilor analitici se includ: - soldul în numerar al populaţiei la începutul şi sfârşitul perioadei;

- încasările băneşti ale populaţiei din:
  - salarii;

Scanned with OKEN Scanner

- vânzarea produselor agricole;
- încasări băneşti de la societăţi agricole;
- alocaţia de stat pentru copii, burse, ajutor de şomaj, ajutoare sociale şi pensii;
- încasări din vânzări de terenuri, construcţii, certificate de proprietate, acţiuni;
- încasări din dividende şi dobânzi;
- încasări din chirii;
- împrumuturi şi credite;
- venituri din meserii şi prestări de servicii;
- alte încasări.

Prin venituri ale populaţiei se înţelege totalitatea încasărilor băneşti, a contravalorii produselor în natură şi serviciilor, obţinute şi primite de populaţie ca urmare a prestării unor activităţi utile din punct de vedere social sau ca drepturi, în conformitate cu legislaţia fiecărei ţări, din fondurile sociale de consum.

Veniturile diferitelor grupe de populaţie, familii sau persoane, se formează atât în cadrul relaţiilor cu statul, cu diverşi întreprinzători particulari, organizaţii cooperatiste, obşteşti şi a relaţiilor dintre diverse grupe ale populaţiei. Rezultă că veniturile populaţiei nu se rezumă numai la încasările băneşti, ci ele includ, în egală măsură, bunuri şi servicii obţinute de populaţie. Dacă, pentru salariaţi şi pensionari, veniturile se concretizează în special sub forma încasărilor în bani, pentru agricultori cea mai mare parte a veniturilor apare sub forma produselor agricole şi a şeptelului de animale şi păsări din gospodăria personală. Pe de altă parte, populaţia primeşte servicii gratuite în domeniul învăţământului, ocrotirii sănătăţii, compensaţii şi gratuităţi în transportul pe C.F.R., alte facilităţi specifice din partea agenţilor economici.

Însumarea veniturilor băneşti, a veniturilor sub formă de bunuri, precum şi a serviciilor primite în mod gratuit, şi care nu au formă materializată, conduc la obţinerea **venitului total al populaţiei.**

Veniturile reprezintă mijloace de trai la dispoziţia posesorului lor, pe care acesta le poate utiliza, în general, în orice scop doreşte (consum, acumulare, donaţii etc.).

În cadrul bugetelor de familie se foloseşte noţiunea de "intrări", mai cuprinzătoare decât noţiunea de "venit", deoarece, pe lângă veniturile propriu-zise (în bani şi în natură) cuprinde şi sumele ridicate din depunerile la C.E.C., împrumuturile făcute de populaţie de la diverse organisme financiare şi de credit, restituirea către populaţie a unor plăţi suplimentare făcute de către aceasta pentru serviciile a căror contravaloare a fost încasată în avans, contravaloarea mărfurilor luate pe credit etc..

Scanned with OKEN Scanner

Probleme metodologice privind calculul veniturilor reale şi al salariului real

14.5.1. Veniturile reale ale populaţiei

Indicatorul "venituri reale" constituie unul dintre cei mai importanţi indicatori utilizaţi în caracterizarea nivelului de trai al populaţiei.

Baza veniturilor reale o constituie "produsul intern brut" (P.I.B.), determinat ca valoare a bunurilor şi serviciilor rezultate din procesele de producţie în cadrul economiei naţionale, destinate a fi consumate, investite, exportate sau stocate. Ca urmare, produsul intern brut poate fi determinat pe baza relaţiei:

$$PIB = CF + FBCF + VS + (E - I), \quad \text{în care:} \qquad (14.4)$$

PIB = produsul intern brut;
CF = consumul final;
FBCF = formarea brută de capital fix;
VS = variaţia de stoc;
E = exporturi;
I = importuri.

Sub o altă formă, produsul intern brut se compune din suma pentru remunerarea salariaţilor, excedentul brut de exploatare şi impozitele vizând producţia şi importul, diminuată cu subvenţiile de exploatare. Având în vedere modul de evaluare conform SEC, a fluxurilor de bunuri şi servicii, produsul intern brut este egal cu suma dintre valoarea adăugată brută, taxa pe valoarea adăugată şi taxele vamale, diminuată cu subvenţiile pe produs.

Alţi indicatori sintetici ce pot fi utilizaţi în analiza veniturilor reale ale populaţiei, ca suport material sunt "venitul disponibil brut" şi "venitul naţional disponibil brut".

Venitul disponibil brut este soldul contului de venit din sistemul conturilor economiei naţionale şi măsoară venitul de care dispune naţiunea pentru efectuarea operaţiunilor de consum final şi economie brută.

Venitul naţional disponibil brut se determină pe baza produsului intern brut (PIB) la care se adaugă veniturile primite din străinătate sub forma remunerării salariaţilor, impozitelor asupra producţiei şi importurilor, subvenţiilor de exploatare, dobânzilor, dividendelor etc. din care se scad

Scanned with OKEN Scanner

veniturile de aceeaşi natură plătite străinătăţii de economia naţională (unităţile rezidente).

Indicatorul **veniturilor reale** se referă la toate veniturile pe care le obţine populaţia, exprimate în bunuri materiale şi servicii necesare traiului.

Pentru definirea cât mai exactă a "veniturilor reale" trebuie să lămurim în prealabil conţinutul categoriilor: venituri globale, venituri finale şi sumele cu caracter de redistribuire, precum şi modul de determinare a indicelui general de preţuri pentru bunurile şi serviciile consumate de populaţie.

Prin definiţie, "veniturile reale" ale populaţiei reprezintă expresia valorică a cantităţii de bunuri materiale şi servicii pe care populaţia şi le poate procura prin intermediul veniturilor finale, obţinute într-o anumită perioadă de timp.

Suma totală a veniturilor populaţiei realizate într-o anumită perioadă formează **venituri globale ale populaţiei.** Ele includ sumele provenite din salarii, alocaţia de stat pentru copii, pensii, ajutoare sociale, burse, veniturile provenite din munca în agricultură, industria casnică, prestări de servicii de către întreprinzători particulari, beneficii din profitul net şi pensii, încasări băneşti de la societăţi agricole, ajutoare de şomaj, sume provenite din vânzări de terenuri, imobile şi alte bunuri, contravaloarea bunurilor şi serviciilor primite gratuit de la stat, din cooperaţie sau persoane particulare, sume retrase de la C.E.C., împrumuturi contractate de la unităţi publice sau private, contravaloarea mărfurilor şi serviciilor cumpărate pe credit, soldul în bani la începutul lunii, încasări din vânzarea de certificate de proprietate, acţiuni, dividende, dobânzi etc.. Ele se mai numesc şi **venituri totale nominale brute.**

Cea de-a doua categorie cu care se operează pentru determinarea veniturilor reale este reprezentată de **veniturile finale nete** ale populaţiei.

Veniturile finale se determină prin scăderea din veniturile totale nominale brute a unor sume ce reprezintă obligaţii faţă de bugetul de stat, agenţi economici cu capital mixt sau privat şi care nu sunt destinate consumului. În această categorie intră: impozitul pe salarii, contribuţia pentru pensia suplimentară, contribuţia pentru ajutorul de şomaj, impozitul pe venit, impozitul pe clădiri, terenuri, taxe A.D.A.S., dobânzi la împrumuturile contractate, avansuri şi împrumuturi acordate, cotizaţii (sindicat, C.A.R. etc.), rate scadente, împrumuturi şi credite restituite, depuneri la C.E.C., bănci etc..

Veniturile finale nete reprezintă deci sumele pe care populaţia le foloseşte efectiv pentru consumul individual. Ele se mai numesc şi **venituri nominale nete.**

Reamintim faptul că, pentru veniturile agricultorilor, acestea vor cuprinde pe lângă încasările băneşti propriu-zise din vânzarea produselor agricole (inclusiv animale şi păsări) şi contravaloarea produselor în natură, obţinute din muncă în perioada anului calendaristic.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru această categorie de persoane există şi posibilitatea determinării veniturilor pe perioada unui an agricol.

Raportul dintre suma veniturilor nominale nete şi numărul mediu anual al populaţiei reprezintă **venitul mediu final net** pe o persoană.

Venitul real pe un locuitor se stabileşte în baza relaţiei:

$$\text{venitul real/loc.} = \frac{\text{venitul mediu nominal net/loc.}}{\text{indicele preţurilor de consum}} \qquad (14.5)$$

Indicele preţurilor de consum

Am văzut că pentru determinarea veniturilor reale, pe lângă cunoaşterea veniturilor finale nete (veniturilor nominale nete) avem nevoie de "indicele preţurilor bunurilor şi serviciilor" achiziţionate de populaţie, în perioada de timp corespunzătoare.

Pentru determinarea "indicelui preţurilor de consum" informaţiile necesare provin atât din surse bazate pe înregistrări totale, înregistrări selective sistematice sau de o singură dată, precum şi din informaţiile oferite prin bugetele de familie. Este vorba de un indice general de preţuri determinat ca indice mediu armonic, pe baza relaţiei:

$$I_{p_1/0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{1}{i_{p_1/0}} q_1 p_1} \quad \text{în care:} \qquad (14.6)$$

$\sum q_1 p_1$ = reprezintă valoarea bunurilor şi serviciilor achiziţionate de populaţia în anul curent;

$\sum \frac{1}{i_{p_1/0}}$ = reprezintă valoarea aceleiaşi cantităţi de bunuri şi servicii achiziţionate în anul curent, exprimate în preţurile perioadei de bază (anul de comparaţie).

Utilizarea în calculul indicelui preţurilor de consum a indicelui mediu armonic este impusă de elemente obiective. Gama bunurilor şi serviciilor utilizate de populaţie este foarte variată. De aceea, este necesar să stabilim mai întâi indici individuali de preţuri pentru grupe de produse relativ omogene şi tarife ale serviciilor şi, ulterior, indicii individuali să fie întruniţi în indicele general al preţurilor bunurilor şi tarifelor serviciilor achiziţionate de populaţie, în funcţie de ponderea cu care fiecare grupă de produse participă în consumul populaţiei.

În calculul indicelui preţurilor de consum nu se iau în considerare următoarele cheltuieli: - autoconsumul de bunuri şi servicii din producţia proprie a gospodăriei familiale; - cheltuielile sub formă de impozite, taxe,

Scanned with OKEN Scanner

amenzi, jocuri de noroc, dobânzi plătite la credite, rate de asigurare, depuneri şi dobânzi la C.E.C. etc..

- cheltuielile făcute de familie pentru plata muncilor agricole (arat, semănat, recoltat, îngrijirea viei şi plantaţiilor pomicole etc.) şi cheltuielile agro-zoo-veterinare efectuate.

În practica statisticii din ţara noastră, pentru calculul indicelui de consum la nivelul unui an calendaristic, se folosesc indici cu ponderi variabile de tip Paasche, în timp ce, pentru calculele lunare, se utilizează indici cu ponderi constante de tip Laspeyres.

Pentru modul de determinare a indicilor preţurilor de consum în ţara noastră mai facem următoarele precizări:

- nomenclatorul de mărfuri (alimentare şi nealimentare) şi servicii reprezentative cuprinde 2 551 sortimente care acoperă, practic, toate grupele de produse;

- localităţile în care se efectuează cercetarea sunt, de regulă, marile oraşe şi municipii, răspândite în toate judeţele ţării;

- în cadrul acestor centre sunt precizate punctele de vânzare a mărfurilor şi unităţilor prestatoare de servicii în care se efectuează înregistrarea preţurilor şi a tarifelor serviciilor.

- preţurile medii şi indicii preţurilor la principalele produse agroalimentare vândute pe piaţa ţărănească sunt determinate pe baza datelor referitoare la cantităţile desfăcute şi preţurile practicate, înregistrate decadal. Preţurile se culeg în zilele de 10, 20, 30 (31) ale lunii, practicate de pieţele din 95 de localităţi reprezentative şi un număr de 97 de produse agroalimentare, fiind determinate lunar ca preţuri medii ponderate; cantităţile se înregistrează zilnic şi se însumează decadal la nivelul localităţilor cercetate.

Indicele de preţuri pe localităţi este un indice cu ponderi variabile de tip Paasche.

14.6. Statistica salariului real

Biroul Internaţional al Muncii recomandă utilizarea a două noţiuni: salariu şi câştig salarial.

Salariul cuprinde sumele încasate pentru munca efectiv prestată, potrivit formei de salarizare aplicată, sporurile şi indemnizaţiile acordate ca procent la salariu; plătite din fondul de salarii.

Câştigul salarial este format din **salariu,** la care se adaugă primele din profit şi alte surse.

Scanned with OKEN Scanner

Prin definiţie, **salariul real** reprezintă expresia bănească a cantităţii de bunuri şi servicii pe care populaţia salariată şi le poate cumpăra cu ajutorul salariului nominal net. Cu alte cuvinte, salariul real exprimă puterea de cumpărare a salariului nominal.

Salariul real poate fi calculat pentru totalitatea salariaţilor din economie, pe categorii de salariaţi repartizaţi pe profesii, ramuri de activitate, în profil teritorial. De asemenea, se poate determina salariul real pentru fiecare lună a anului sau pe întreg anul calendaristic.

În afara categoriilor lămurite anterior (salariul şi câştigul salarial), pentru a înţelege etapele determinării salariului real trebuie să descifrăm conţinutul următoarelor categorii: - salariul mediu nominal brut;

- salariul mediu nominal net;

- indicele preţurilor de consum (indicele costului vieţii).

Salariul mediu nominal brut se determină ca raport între fondul de salarii brute şi numărul mediu al salariaţilor dintr-o anumită perioadă de timp (de regulă în cadrul fiecărei luni):

$$\bar{S}_b = \frac{F_s}{N} \quad \text{, în care:} \qquad (14.7)$$

$\bar{S}_b$ = salariul mediu nominal brut;

F_s = fondul de salarii brute;

N = numărul mediu de salariaţi.

În condiţiile economiei de piaţă noţiunea de "câştig salarial nominal brut" este mai adecvată. Ca urmare, în fondul de salarii brute se cuprind sumele efectiv încasate pentru munca prestată potrivit formei de salarizare aplicată, sporurile şi indemnizaţiile acordate ca procent la salariu sau ca sumă fixă, premiile şi gratificaţiile din profit sau alte surse, inclusiv sumele plătite pentru timpul nelucrat dar remunerat (indemnizaţiile pentru concedii de odihnă, prime de vacanţă, concedii de boală plătite din fondul de salarii, exclusiv sumele plătite din fondul de asigurări sociale etc.) conform actelor normative sau prevederilor contractelor colective de muncă.

Fondul de salarii brute conţine şi impozitul pe salarii.

Salariul mediu nominal net sau **câştigul salarial net** se obţine prin scăderea din salariul mediu nominal brut (respectiv câştigul salarial brut) a impozitului pe salarii, inclusiv a contribuţiilor pentru pensie suplimentară şi pentru fondul de şomaj.

Salariul real (câştigul salarial real) este un raport între salariul mediu nominal net (câştigul mediu salarial net) şi indicele preţurilor de consum, cunoscut şi sub denumirea de **indicele costului vieţii**. Deci:

$$S_r = \frac{S_b - Imp}{I_{cv}} \quad \text{sau}$$

$$S_r = \frac{S_n}{I_{cv}} \quad \text{în care}$$

S_r = salariul real;

S_b = salariul mediu nominal brut;

S_n = salariul mediu nominal net;

Imp. = impozitul mediu pe salariu;

I_{cv} = indicele costului vieţii.

Ca şi salariul nominal, salariul real este o medie.

Dinamica salariului real se determină fie prin raportarea salariului real din perioada curentă la salariul real din perioada de bază, fie prin raportarea indicelui salariului mediu nominal net la indicele costului vieţii:

$$I_{s_r} = \frac{S_{r_1}}{S\,r_0}\,100 \quad \text{sau} \qquad (14.10)$$

$$I_{S_r} = \frac{I.s.n.}{I.c.v.}\,100 \quad \text{în care:}$$

I_{s_r} = indicele salariului real (indicele câştigului salarial real)2

S_{r_1} = salariul real din perioada curentă;

S_{r_0} = salariul real din perioada de bază;

I.s.n. = indicele salariului mediu nominal net;

I.c.v. = indicele costului vieţii.

Impozitul mediu pe salarii, necesar în calculul salariului mediu nominal net, trebuie determinat ca şi salariul mediu nominal brut pe categorii de salariaţi, pe ramuri de activitate şi în profil teritorial.

În majoritatea cazurilor deţinem informaţii din surse de observare totală cu privire la impozitul pe salarii pentru total salariaţi, nerepartizat pe subgrupe tipice. Datorită acestui fapt suntem nevoiţi să apelăm la metode indirecte:

- metoda cotei medii de impozit la 1 000 lei salariu brut;
- metoda bugetelor de familie;
- metoda calculatorului de impozite.

Sursa cea mai importantă de informaţii rămân "bugetele de familie" ale salariaţilor şi unele observări referitoare la forţa de muncă organizate de către C.N.S. la diverse perioade de timp.

Cota medie de impozit la 1 000 lei salarii brute se obţine raportând volumul total al impozitelor pe salarii, inclusiv contribuţia pentru pensia suplimentară şi pentru ajutorul de şomaj, la fondul de salarii brute, adică:

$$C_i = \frac{Imp}{F_s} \cdot 100 \quad \text{în care:} \qquad (14.11)$$

Scanned with OKEN Scanner

C_i = cota medie de impozit la 1 000 lei salarii brute;

Imp = fondul total de impozite pe salarii;

Fs = fondul de salarii brute.

Rezultă deci:

$Imp = \frac{S_b \cdot C_i}{100}$, sumă cu care se corectează salariul brut pentru a se obţine salariul mediu nominal net.

Indicele costului vieţii este de fapt un indice mediu armonic al preţurilor bunurilor de consum şi tarifelor serviciilor achiziţionate în schimbul salariului nominal net.

La stabilirea **indicelui costului vieţii** necesar determinării salariului real, se va ţine seama de următoarele precizări:

- preţurile şi tarifele luate în calcul trebuie să se refere numai la bunurile de consum şi serviciile care intră în consumul familiilor de salariaţi;

- diferitele bunuri de consum şi servicii se vor lua în calcul cu ponderea lor reală în cadrul cheltuielilor efectuate de familiile de salariaţi;

- indicele costului vieţii va reflecta numai mişcarea preţurilor nu şi schimbarea structurii mărfurilor şi serviciilor cumpărate de salariaţi;

- indicele costului vieţii va reflecta schimbarea preţurilor şi tarifelor serviciilor practicate în unităţile din sectorul public, mixt sau privat (inclusiv piaţa ţărănească), în funcţie de ponderea cheltuielilor făcute de familiile de salariaţi pentru cumpărarea de mărfuri şi servicii, pe aceste subdiviziuni.

Dacă, în privinţa veniturilor reale, indicatorul avea o semnificaţie evidentă în cazul că acestea sunt determinate pe perioada unui an calendaristic (sau an agricol pentru familiile de ţărani), salariul real se impune a fi determinat lunar pentru a se putea urmări evoluţia puterii de cumpărare a salariului nominal la perioade mai scurte de timp şi a se lua măsurile ce se impun pentru protecţia socială a populaţiei salariate.

Asemănător salariului real se calculează, pentru categoria "pensionari" - pensia medie lunară şi indicele pensiei reale, cu utilizarea datelor referitoare la această categorie de populaţie.

În ţara noastră, în calculul pensiei reale se include atât pensia de asigurări sociale, stabilită prin decizia de pensionare şi indexată corespunzător, cât şi pensia suplimentară.

Scanned with OKEN Scanner

14.7. Statistica consumului populaţiei

În caracterizarea nivelului de trai al populaţiei, un rol privilegiat revine studiului laturilor cantitative şi calitative ale consumului de bunuri materiale şi servicii. Dacă veniturile populaţiei, prin cuantumul lor, evidenţiază parţial potenţialul de consum, trebuie reţinut faptul că acestea nu se confundă cu veniturile obţinute într-o perioadă de timp, din moment ce ele se poate realiza pe seama unor valori acumulate sau în contul unor venituri viitoare (din credite, împrumuturi etc.).

În sens larg, prin "consum al populaţiei" se înţelege utilizarea, pentru nevoi individuale sau colective, a bunurilor materiale (alimentare sau nealimentare) şi servicii (transport, servicii casnice, reparaţii şi întreţinere, servicii P.T.T.R., servicii de gospodărie comunală etc.). Consumul populaţiei reflectă, aşadar, un aspect esenţial şi direct al condiţiilor de viaţă.

14.7.1. Particularităţile consumului populaţiei

Cunoaşterea unora dintre particularităţile specifice consumului uman a constituit o preocupare frecventă a sociologilor, economiştilor, medicilor şi altor oameni de ştiinţă, în perioada ultimelor două secole. S-au putut formula, în acest sens, anumite legităţi ale consumului, unele infirmate de realitate, pe măsura dezvoltării societăţii, altele care s-au dovedit întemeiate şi care constituie unul din elementele de bază în formularea politicilor sociale şi economice.

Printre particularităţile consumului populaţiei amintim:

a) consumul populaţiei evoluează paralel cu dezvoltarea societăţii umane şi îmbracă elemente specifice de la o etapă la alta. Dezvoltarea economică atrage după sine modificări cantitative şi calitative ale necesităţilor, au loc transformări structurale în sfera nevoilor de consum. Pe măsura satisfacerii unor necesităţi, apar altele noi ş.a.m.d.

b) Necesităţile populaţiei cunosc o anumită ierarhizare, iar satisfacerea acestora ţine seama de caracterul mai mult sau mai puţin presant al nevoilor de consum.

O clasificare interesantă a trebuinţelor din domeniul consumului populaţiei a fost făcută de psihologul american H. Maslow. Acesta defineşte cinci categorii de trebuinţe pe care le structurează într-o "piramidă a trebuinţelor" care-i poartă numele.

Iată şi câteva precizări făcute de Maslow:

Scanned with OKEN Scanner

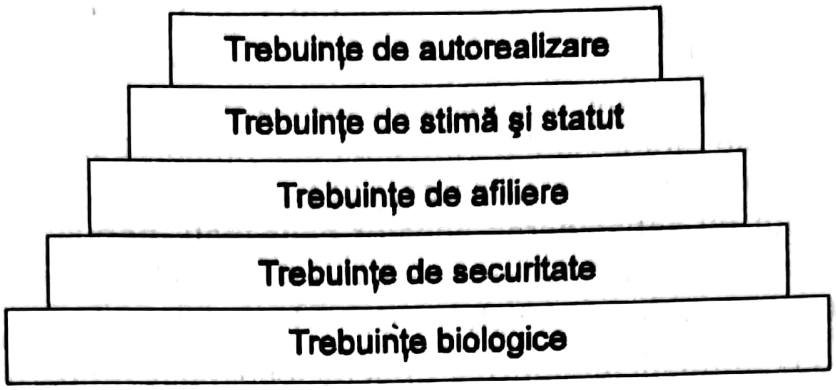


Fig. 14.1 Piramida trebuinţelor, după Maslow

- o trebuinţă este cu atât mai improbabilă cu cât este mai continuu satisfăcută (rezultând că trebuinţa care motivează comportamentul este cea nesatisfăcută);

- o trebuinţă nu apare ca motivaţie decât dacă cea anterioară a fost satisfăcută;

- apariţia unei trebuinţe noi, după satisfacerea alteia anterioare, nu se realizează brusc, ci gradual;

- cu cât o trebuinţă se află mai spre vârful piramidei, cu atât ea este mai specific umană.

Datorită existenţei unei pronunţate ierarhizări a necesităţilor populaţiei, în satisfacerea acestora se ţine seama de caracterul mai mult sau mai puţin presant al unei nevoi. Astfel, numai după satisfacerea necesităţilor de consum de primă importanţă din punct de vedere fiziologic (alimente, îmbrăcăminte, încălţăminte etc.) se trece la satisfacerea treptată a celorlalte trebuinţe de bunuri (televizor, frigider etc.).

Treptele satisfacerii necesităţilor de consum ale populaţiei sunt în general următoarele:

1. Satisfacerea cantitativă a necesităţilor de ordin fiziologic şi apoi satisfacerea calitativă a acestora;

2. Satisfacerea necesităţilor de bunuri care, într-un anumit moment şi pentru o anumită categorie de populaţie, nu au caracter obligatoriu, dar, care, prin efectul lor, îmbunătăţesc condiţiile de viaţă ale populaţiei (unele servicii comunale, culturale etc.). Cu timpul, pe măsura satisfacerii lor cantitative şi calitative, aceste necesităţi capătă caracter de satisfacere obligatorie.

3. Satisfacerea deplină a necesităţilor populaţiei printr-un consum alimentar raţional şi prin utilizarea unei game diversificate de bunuri nealimentare şi servicii.

Scanned with OKEN Scanner

În mod curent, pentru cunoaşterea evoluţiei nivelului de trai al populaţiei se utilizează indicatorul "ponderea cheltuielilor pentru achiziţionare de mărfuri alimentare în totalul cheltuielilor". Cu cât ponderea acestor cheltuieli este mai redusă, cu atât nivelul de trai este mai ridicat. Explicaţia constă în aceea că necesităţile de ordin alimentar sunt stringente din punct de vedere fiziologic. O dată cu satisfacerea acestor necesităţi, populaţia îndreaptă o parte tot mai mare din venituri către achiziţionarea de bunuri nealimentare şi servicii, trebuinţe care nu au un plafon de ordin fiziologic.

În anul 1857, statisticianul Ernst Engel sublinia aceste particularităţi ale consumului populaţiei. Cunoscute sub denumirea de "legile lui Engel", aceste particularităţi au fost formulate astfel:

- alimentele reprezintă cel mai mare articol de cheltuieli din bugetul familiei;

- proporţia cheltuielilor destinate alimentelor scade pe măsură ce nivelul de trai al familiei creşte;

- proporţia cheltuielilor pentru chirie şi îmbrăcăminte este aproximativ constantă, iar cea pentru articole "de lux" creşte o dată cu ridicarea nivelului de trai.

Justificate pe deplin pentru perioada când au fost elaborate, legile lui Engel au fost infirmate parţial de evoluţia consumului în zilele noastre.

c) Consumul, prin natura sa, este elastic; elasticitatea cererii de consum reflectă schimbările intervenite în nivelul consumului unui bun, în funcţie de anumiţi factori care influenţează formarea cererii de consum.

De regulă, cererea pentru un anumit produs depinde de venituri. Această dependenţă a cererii se măsoară cu ajutorul coeficientului de elasticitate:

$$e = \frac{x_2 - x_1}{x_1} : \frac{y_2 - y_1}{y_1} \qquad \text{sau} \qquad (14.13)$$

$$e = \frac{\Delta x}{x} : \frac{\Delta y}{y} \qquad \text{în care} \qquad (14.14)$$

Δx = sporul cheltuielilor pentru un anumit produs în perioada curentă comparativ cu perioada de bază;

x = nivelul cheltuielilor pentru procurarea produsului respectiv în perioada de bază;

Δy = sporul veniturilor pe o persoană în perioada curentă comparativ cu perioada de bază;

y = nivelul veniturilor pe locuitor în perioada de bază.

Scanned with OKEN Scanner

În practică s-a constatat faptul că elasticitatea cererii de consum este mai pronunţată la grupa mărfurilor nealimentare şi, în special, la servicii, elasticitatea cererii de produse alimentare fiind de regulă subunitară, descrescând continuu pe măsura creşterii veniturilor.

d) Sporirea consumului unui produs atrage după sine creşterea consumului altor produse. Un exemplu clasic: creşterea cheltuielilor populaţiei pentru achiziţionarea de produse electrocasnice conduce la un consum sporit de electricitate. În cazul produselor alimentare este cunoscut faptul că sporirea veniturilor şi creşterea consumului de produse cu un conţinut nutritiv superior (carne, brânzeturi, unt, lapte, ouă etc.) conduce la scăderea consumului de pâine şi mălai.

e) Consumul unor produse are un caracter sezonier. De asemenea, este de reţinut faptul că, dacă unele produse se consumă în totalitate o dată cu achiziţionarea lor (majoritatea produselor alimentare), altele se consumă în timp, treptat, intervenind un fenomen de uzură progresivă (îmbrăcăminte, încălţăminte şi obiectele de folosinţă îndelungată).

f) Consumul populaţiei se diferenţiază pe subcolectivităţi de populaţie în funcţie de mediu (urban-rural), amplasare geografică, tradiţii şi obiceiuri de consum, nivelul de instruire sau unele caracteristici demografice (sex, vârstă).

14.7.2. Sistemul de indicatori ai consumului populaţiei

Consumul populaţiei de bunuri şi servicii este o categorie complexă. De aceea, pentru caracterizarea consumului este nevoie de un sistem de indicatori, fiecare având o anumită putere de cunoaştere şi explorând aspecte de ordin cantitativ şi calitativ ale consumului.

Sistemul de indicatori ai consumului populaţiei trebuie să satisfacă următoarele cerinţe:

- să caracterizeze principalele aspecte calitative şi cantitative ale consumului;

- să asigure posibilitatea comparaţiilor în spaţiu şi timp;

- să surprindă specificul sezonalităţii consumului, ca urmare el trebuie calculat de regulă la nivelul anului calendaristic;

- indicatorii se vor calcula nu numai ca medie pe locuitor la nivelul întregii ţări, ci şi diferenţiat pe categori de populaţie, în profil teritorial etc.

Sistemul de indicatori ai consumului populaţiei cuprinde:

a) indicatorii valorici ai consumului:

- fondul de consum;

- cheltuielile totale ale populaţiei;

Scanned with OKEN Scanner

- cheltuielile populaţiei pentru consum.

b) indicatorii consumului în unităţi naturale:

- consumul total al principalelor bunuri şi servicii;

- consumul principalelor bunuri şi servicii pe un locuitor, pe categorii de populaţie;

c) consumul alimentar exprimat în calorii şi factori nutritivi.

d) indicatorii stării de nutriţie a populaţiei:

- indicatorii somatometrici;

- indicatori clinici.

e) indicatorii serviciilor utilizate de populaţie.

f) indicatorii consumului pe "unităţi de consum".

a. Indicatorii valorici ai consumului populaţiei

Indicatorii valorici ai consumului populaţiei au scopul de a prezenta sintetic volumul şi structura consumului populaţiei de bunuri şi servicii, prin evaluarea acestora în expresie bănească.

În sistemul conturilor naţionale se defineşte categoria "consum final" reprezentând valoarea bunurilor şi serviciilor utilizate pentru satisfacerea directă a nevoilor umane, individuale şi colective. Paralel, se definesc alte două categorii:

- **consum final al gospodăriilor populaţiei,** reprezentând consumul final al gospodăriilor rezidente, fie că este efectuat pe teritoriul economic al ţării, fie în afara acestuia. El exclude însă consumul final al gospodăriilor nerezidente, efectuat pe teritoriul ţării noastre.

- **consumul final al administraţiei publice şi private** reprezentând valoarea serviciilor nedestinate pieţei, produse de administraţia publică şi privată în folosul colectivităţii sau al unor grupuri de gospodării, diminuată cu valoarea vânzărilor reziduale.

Într-o altă viziune, **consumul total al populaţiei,** în expresia valorică, cuprinde:

- consumul individual de bunuri şi servicii;

- consumul social.

Consumul individual de bunuri şi servicii poate fi efectuat din veniturile proprii ale populaţiei (cumpărări de mărfuri din reţeaua comercială, cumpărări de produse de pe piaţa ţărănească, consumul producătorilor agricoli din producţie proprie, contravaloarea serviciilor cumpărate de populaţie: transport, cinematograf, servicii de gospodărie comunală, teatru, operă, serviciile prestate de meseriaşi, amortizarea mijloacelor fixe pentru transportul de călători, consumul casnic de energie, apă, gaze, uzura fondului de locuinţe ale populaţiei etc.) şi din fonduri

Scanned with OKEN Scanner

sociale (alimente, îmbrăcăminte şi alte obiecte de uz personal, consumate în internate, şcoli, cantine şcolare şi studenţeşti, spitale, creşe, grădiniţe, armată etc., la care se adaugă uzura fondurilor fixe social-culturale şi a fondului de locuinţe din sectorul public).

Consumul social se referă la cheltuielile pentru ştiinţă, gospodărie comunală (salubritate, iluminat public, reparaţii curente şi de întreţinere a drumurilor şi podurilor) cheltuielile de întreţinere a instituţiilor, organizaţiilor şi unităţilor de deservire social-culturală, cheltuieli pentru întreţinerea aparatului administrativ şi de justiţie, uzura fondurilor fixe ale instituţiilor de stat, cheltuieli pentru ordinea publică, întreţinerea armatei etc.

În cadrul indicatorilor valorici ai consumului întâlnim şi categoria **"cheltuieli totale de consum"** cuprinzând sumele băneşti plătite de populaţie pentru cumpărarea de mărfuri alimentare, nealimentare şi servicii, inclusiv contravaloarea consumului de produse din resursele proprii ale gospodăriei (autoconsum) evaluate în preţurile curente ale fiecărei perioade.

Fiecare din aceşti indicatori valorici are rolul său bine definit în analiza consumului populaţiei.

În statistica curentă din ţara noastră, cheltuielile de consum se urmăresc în expresie absolută şi în structură, defalcate pe cheltuieli pentru consumul alimentar şi băuturi, îmbrăcăminte şi încălţăminte, locuinţă şi înzestrare cu bunuri, medicamente şi îngrijire medicală, transport şi telecomunicaţii, cultură, învăţământ şi educaţie, alte cheltuieli pentru uz personal. Sursa principală de informaţii o constituie bugetele de familie ale salariaţilor, ţăranilor şi pensionarilor de asigurări sociale.

Cheltuielile şi structura cheltuielilor de consum se analizează şi pe grupe de venit net lunar pe o persoană, separat pentru familiile de salariaţi, tărani şi pensionari, în funcţie de mărimea familiei şi destinaţia cheltuielilor etc.

b. Indicatorii consumului în unităţi naturale

Pentru cunoaşterea corectă a consumului populaţiei de bunuri şi servicii este necesar să se determine consumul în unităţi naturale. Se stabileşte astfel consumul total al unui produs şi consumul pe locuitor, ultimul fiind cel mai des utilizat în caracterizarea consumului populaţiei, cu putere de cunoaştere mult sporită, mai ales în comparaţii internaţionale. În acelaşi timp, consumul efectiv al principalelor produse alimentare comparat cu normele fiziologice de consum permite să apreciem gradul de satisfacere a unor nevoi vitale, element cu influenţe importante în dezvoltarea armonioasă a colectivităţii umane.

În determinarea consumului populaţiei în unităţi naturale trebuie să se urmărească realizarea a cel puţin două cerinţe:

- să se utilizeze metode de calcul şi surse de date judicios analizate, care să permită asigurarea veridicităţii acestui indicator;

Scanned with OKEN Scanner

- nomenclatorul urmărit să cuprindă produsele principale care fac parte din consumul obişnuit al populaţiei; consumul să fie redat în produsul de bază, ceea ce presupune transformarea cantităţilor de produse derivate consumate în produse de bază, pe baza unor coeficienţi de transformare (exemplu: preparatele din carne vor fi transformate în carne proaspătă, produsele derivate din lapte în cantitate de lapte etc.).

Pentru stabilirea consumului în unităţi naturale se folosesc informaţii din înregistrări totale şi date obţinute pe baza unor cercetări selective, îndeosebi din bugetele de familie, pentru caracterizarea consumului pe categorii de populaţie.

Stabilirea volumului total al consumului unui produs poate utiliza fie **metoda iniţială sau de producţie,** fie **metoda finală sau de repartiţie.**

În cazul aplicării metodei de producţie se foloseşte sistemul corelaţiei de balanţă, determinând volumul consumului pornind de la producţia produsului respectiv la care se adaugă importul şi se scad exportul şi pierderile, corectând rezultatele cu diferenţele de stoc din industrie, reţeaua de desfacere şi la consumator.

Metoda de repartiţie presupune determinarea consumului prin însumarea elementelor constructive: cumpărări din comerţ, repartizat pentru prelucrări industriale ţinând seama şi de diferenţele de stoc, consumul producătorilor agricoli din producţie proprie, cumpărări de pe piaţa ţărănească.

Pentru asigurarea exactităţii calculelor este recomandabil ca, ori de câte ori este posibil, să se folosească ambele metode, prin compararea rezultatelor putându-se evita unele distorsiuni.

O situaţie aparte apare în cazul determinării consumului în unităţi naturale pentru produsele nealimentare. Prin natura lor, produsele nealimentare sunt folosite de către populaţie un timp mai îndelungat, de obicei până la uzura totală, depăşind deci durata unui an calendaristic.

Pentru calculul corect al consumului produselor nealimentare, pe lângă datele de intrări se va ţine cont de diferenţele de stoc de la sfârşitul şi începutul perioadei, ca şi de gradul de uzură.

De altfel, datorită acestor impedimente, în cadrul bugetelor de familie pentru produsele nealimentare se evidenţiază numai achiziţiile făcute pentru astfel de produse.

În practica statisticii se calculează de regulă disponibilităţile de consum pentru produsele nealimentare pe un locuitor, prin însumarea următoarelor elemente:

- desfaceri prin unităţile comerţului cu amănuntul;
- intrări din industria casnică;
- desfaceri de către alţi beneficiari;

Scanned with OKEN Scanner

Acest indicator se determină pentru:

- ţesături, total(m^2), inclusiv confecţiile transformate în ţesături, din care:
- ţesături din bumbac;
- ţesături din lână;
- ţesături din mătase;
- ţesături din in-cânepă;
- încălţăminte, total (perechi), din care:
- încălţăminte din piele.

Pentru cunoaşterea aspectelor principale ale consumului populaţiei, a nivelului, structurii şi dinamicii acestuia este necesară urmărirea sistematică a consumului următoarelor produse şi servicii: carne şi produse din carne, lapte şi produse din lapte, ouă, zahăr şi produse din zahăr, produse din cereale, legume şi produse din legume, cartofi, fructe şi produse din fructe, ţesături, încălţăminte, hârtie pentru tipărituri, săpun, energie electrică utilizată în scopuri casnice, apă potabilă distribuită pentru uz casnic; gaze naturale utilizate în scopuri casnice, înzestrarea gospodăriilor cu obiecte de folosinţă îndelungată (aparate de radio, televizoare, frigidere, maşini de gătit cu gaze, maşini electrice de spălat rufe, aspiratoare de praf, autoturisme).

În afara stabilirii consumului pe locuitor este necesară determinarea consumului şi pe principalele categorii de populaţie (salariaţi, ţărani, pensionari).

c. Consumul alimentar în calorii şi factori nutritivi

Procesele vitale ale organismului se desfăşoară o dată cu pierderile permanente de materie şi energie, pierderi ce trebuie recuperate prin alimentaţie.

În funcţie de importanţa pe care o prezintă pentru procesele vitale, substanţele indispensabile organismului sunt: oxigenul, apa, elementele minerale, proteinele, glucidele, lipidele şi vitaminele. Aceste substanţe cunoscute sub denumirea de "factori nutritivi" se regăsesc în totalitate sau în proporţii variabile în toate alimentele destinate consumului populaţiei.

Alimentele au un rol trofic sau plastic, (în special prin protidele pe care le conţin), au rol energetic (în special prin lipide şi glucide) şi, au rol catalitic (prin vitamine şi elemente minerale).

Consumul de energie al organismului depinde de o serie de factori cum ar fi vârsta, sexul, condiţiile de mediu, intensitatea muncii depuse etc., consum ce se măsoară în calorii. Caloriile sunt dezvoltate în organismul uman prin oxidarea protidelor, lipidelor şi glucidelor, factori nutritivi conţinuţi în alimente, într-un raport bine determinat.

Scanned with OKEN Scanner

O alimentaţie raţională este aceea care conţine toate substanţele necesare - cantitativ şi calitativ - pentru a asigura echilibrul perfect între ceea ce pierde organismul şi ceea ce primeşte prin consumul de alimente, în scopul desfăşurării optime a proceselor fiziologice. Rezultă că alimentaţia raţională nu este sinonimă cu "supraconsumul" sau "consumul la discreţie". Caracterul "raţional" al alimentaţiei este dat de capacitatea de asigurare a echilibrului perfect şi continuu dintre conţinutul în calorii şi factori nutritivi şi nevoile fiziologice ale organismului uman, în funcţie de factorii amintiţi anterior.

Raţia alimentară optimă ar putea fi definită prin cantitatea de alimente necesare pentru acoperirea necesităţilor de consum alimentar ale organismului, în raport de starea fiziologică şi condiţiile de mediu în care trăieşte şi munceşte persoana respectivă, într-o unitate de timp (de regulă o zi) şi care se exprimă în unităţi naturale (pâine, carne, lapte şi produse lactate, legume şi fructe etc.) sau în calorii şi factori nutritivi.

Necesarul de calorii şi factori nutritivi este condiţionat, în anumite limite obligatorii pentru menţinerea sănătăţii, de consumul de energie specific diferitelor munci prestate, de starea fiziologică a individului (perioada de creştere, sarcină, alăptare), altitudine, climă etc.

Raţiile alimentare generalizate la o anumită categorie de populaţie cu caracteristici comune sub aspectul nevoilor de consum alimentar, elaborate de instituţii specializate, poartă denumirea de **norme fiziologice de consum.** Statistica are sarcina de a determina efectiv consumul alimentar al populaţiei în calorii şi factori nutritivi, urmărind nivelul şi dinamica consumului şi gradul de acoperire a normelor fiziologice de consum.

În determinarea consumului alimentar în calorii şi factori nutritivi trebuie să se ţină seama de următoarele condiţii:

- consumul în unităţi naturale va include toate cantităţile de produse alimentare consumate de membrii familiei atât în familie cât şi în unităţi de alimentaţie publică sau alte unităţi cu specific aparte.

- urmărirea consumului alimentar se va face pe baza unui nomenclator amănunţit care să permită identificarea produselor şi sortimentelor cu valoare nutritivă diferită;

- calculul caloriilor şi factorilor nutritivi va utiliza "tabelele de compoziţia alimentelor" elaborate pe baze ştiinţifice prin cercetări sistematice asupra produselor ce intră în mod curent în consumul populaţiei, având în vedere faptul că valoarea calorică şi nutritivă a alimentelor depinde de condiţiile de climă şi sol, agrotehnică, varietate şi condiţiilor de dezvoltare, timpul de recoltare ca şi de tehnologia de fabricaţie.

- se va ţine seama de faptul că "raţia fiziologică" trebuie să cuprindă într-o proporţie echilibrată, ştiinţific determinată, atât alimente de origine vegetală cât şi produse de origine animală.

Scanned with OKEN Scanner

d. Indicatorii stării de nutriţie a populaţiei

Prin starea de nutriţie a populaţiei se înţelege totalitatea caracteristicilor dezvoltării morfofuncţionale a organismului uman sub efectul condiţiilor de alimentaţie.

Starea de nutriţie se stabileşte prin anchete organizate asupra unor subcolectivităţi de populaţie sau indivizi izolaţi.

Cunoscând că dezvoltarea morfofuncţională a organismului depinde în mare măsură de alimentaţie, în caracterizarea stării de nutriţie trebuie excluse cazurile în care unele anomalii ar putea fi determinate de alte cauze (afecţiuni ale aparatului digestiv, alte afecţiuni cu repercusiuni în procesele de asimilaţie etc.). De aceea se impune ca examenul stării de nutriţie să fie precedat de un examen aprofundat asupra stării de sănătate a individului.

Repercusiunile unei alimentaţii necorespunzătoare asupra stării de sănătate a colectivităţii studiate se pot identifica cu ajutorul a trei categorii de indicatori ai stării de nutriţie:

- indicatori somatometrici;
- indicatori clinici;
- teste fiziologice şi examene de laborator.

Indicatorii somatometrici au scopul de a caracteriza influenţa modului de alimentaţie asupra ritmului de creştere şi stării fizice a corpului uman. Principalii indicatori somatometrici se referă la înălţime, greutate corporală şi raportul care se stabileşte între aceste două caracteristici.

Concluziile care se desprind din analiza indicatorilor somatometrici sunt foarte importante pentru caracterizarea stării de nutriţie în special a copiilor. Pentru adulţi, concluziile trebuie trase cu mult discernământ, raportul înălţime/greutate putând fi influenţat de un număr variat de factori.

Nivelul indicatorilor somatometrici sunt valori medii, obţinute prin măsurători de masă, în condiţii normale de alimentaţie. Este evident faptul că îmbunătăţirea condiţiilor de alimentaţie se va reflecta pozitiv în evoluţia indicatorilor somatometrici.

Indicatorii clinici se stabilesc în urma unui control clinic al funcţionării diferitelor organe ale corpului uman în ansamblu şi ajută la gruparea persoanelor din colectivitatea cercetată în subgrupe în funcţie de starea generală (excelentă, bună, în supraveghere, necesită tratament).

Examenele de laborator au scopul ca, pe baza unor investigaţii complexe, de natură medicală, să determine perturbaţiile specifice unor funcţii fiziologice, cauzate de carenţe ale regimului alimentar (avitaminoze, carenţa sărurilor minerale etc.). În baza unor studii aprofundate s-a ajuns la concluzia că, în condiţiile unei alimentaţii corespunzătoare, sângele uman

Scanned with OKEN Scanner

trebuie să conţină, 100-300 u.i. vitamina A, peste 0,4 mg% vitamina C etc. Asemenea valori medii sunt precizate şi pentru conţinutul în calciu, magneziu, fier, fosfor etc.

e. Indicatori serviciilor utilizate de populaţie

Pe lângă bunuri materiale, alimentare şi nealimentare, populaţia apelează pentru asigurarea existenţei la o gamă variată de servicii, ale căror volum şi calitate ilustrează nivelul de trai sau standardul de viaţă de care beneficiază colectivitatea umană.

De altfel, ponderea activităţilor desfăşurate în sfera serviciilor ca şi ponderea populaţiei ocupate în afara serviciilor sunt indicatori esenţiali ce ilustrează gradul de dezvoltare a societăţii.

Din punct de vedere al finanţării, serviciile se împart în două categorii:

- servicii cumpărate direct de către populaţie;

- servicii de care dispune populaţia, finanţate din fondurile sociale (învăţământ, cultură, sănătate etc.) în măsura în care sunt asigurate prin intermediul unor unităţi din sectorul public.

Volumul valoric al serviciilor comerciale se determină pe baza încasărilor din prestarea serviciilor în perioada realizării efective a acestora, indiferent de momentul plăţii, de tipul preţului practicat (preţuri de vânzare, redevenţe, tarife, taxe etc.) şi modalităţile de încasare.

În veniturile obţinute din prestarea serviciilor comerciale nu se include valoarea materialelor şi pieselor de schimb aduse de populaţie sau agenţi economici unităţilor prestatoare de servicii, pentru reparaţii şi confecţionări de articole de îmbrăcăminte, încălţăminte, produse electronice şi electrice, mijloacele de transport etc. ca şi valoarea obiectelor supuse reparaţiilor sau transformărilor.

Întrucât problemele serviciilor prestate în domeniul învăţământului, culturii şi ocrotirii sănătăţii vor fi tratate în mod distinct, în capitole separate, vom prezenta succint indicatorii utilizaţi pentru caracterizarea activităţii de servicii din domeniul gospodăriei comunale, transportului public de călători, poştă şi telecomunicaţii, ca şi a serviciilor prestate de unităţile cooperaţiei meşteşugăreşti şi meşteşugarii particulari.

Gospodăria comunală

Principalii indicatori care exprimă volumul serviciilor gospodăriei comunale utilizate de populaţie şi care au legătură cu nivelul de trai al populaţiei se referă la:

- **alimentarea cu apă potabilă** , incluzând volumul de apă livrată direct populaţiei, precum şi consumul colectiv (spitale, cantine, cămine pentru copii etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Se stabilesc atât indicatori de dotare cât şi indicatori de deservire.

Indicatorii de dotare urmăresc să reliefeze gradul de cuprindere a teritoriului fiecărui centru populat şi se exprimă sub forma raportului dintre lungimea reţelelor de distribuţie şi lungimea totală a străzilor.

Se determină, de asemenea, densitatea specifică a reţelelor de apă, sub forma raportului dintre lungimea reţelelor de distribuţie şi suprafaţa clădită a teritoriului respectiv.

Indicatorii de deservire exprimă gradul de satisfacere a necesităţilor colectivităţii şi se măsoară prin volumul de apă în m^3 ce revine unui locuitor. În calcul se ia în considerare numai populaţia care se alimentează din reţeaua de apă potabilă.

- **activitatea de canalizare** este caracterizată prin intermediul următorilor indicatori:

a) raportul dintre lungimea reţelei de canalizare şi lungimea străzilor;

b) raportul dintre suprafaţa locativă a locuinţelor ce dispun de canalizare şi suprafaţa locativă totală a oraşului;

c) greutatea specifică a populaţiei ce beneficiază de servicii de canalizare în totalul populaţiei localităţii;

d) ponderea localităţilor ce dispun de canalizare în totalul localităţilor ţării (cu deosebire pentru mediul urban);

e) ponderea populaţiei urbane cu acces la servicii de canalizare în totalul populaţiei urbane;

f) volumul de apă reziduală evacuată în m^3;

- **activitatea de salubritate** , contribuie la asigurarea condiţiilor igienico-sanitare pentru populaţie.

Este vizată activitatea de întreţinere şi curăţenie a căilor publice şi colectarea resturilor menejere. Volumul acestor activităţi poate fi descris prin doi indicatori:

- suprafaţa căilor publice curăţate, în m^2.

- cantitatea de resturi menajere evacuată în m^3.

Se pot utiliza şi indicatori ai bazei materiale, dotarea cu utilaje de transport special amenajate, personalul angajat în activitatea de salubritate, volumul încasărilor din servicii de salubritate.

- **consumul de energie electrică** este unul dintre cei mai sugestivi indicatori ai nivelului de trai.

Totalul energiei electrice consumate de populaţie se referă atât la energia electrică pentru consum casnic, la care se adaugă consumul în unităţile colective şi consumul pentru iluminatul public.

În general, pot fi utilizaţi următorii indicatori:

Scanned with OKEN Scanner

- volumul de energie electrică în kW/h distribuită populaţiei;

- ponderea apartamentelor ce beneficiază de energie electrică în totalul apartamentelor;

- greutatea specifică a populaţiei ce locuieşte în apartamente electrificate în totalul populaţiei localităţii;

- numărul satelor electrificate şi ponderea acestora în totalul satelor;

- numărul gospodăriilor din mediul rural electrificate şi ponderea acestora în totalul gospodăriilor;

Un indicator cu semnificaţie aparte îl constituie consumul de energie electrică pe locuitor.

- **activitatea de distribuţie a gazelor combustibile** se exprimă prin volumul de gaze în normal metri cubi distribuite populaţiei. Acestui indicator general i se asociază:

- raportul dintre lungimea reţelei de distribuţie a gazelor şi lungimea străzilor;

- numărul de familii ce beneficiază de instalaţii cu gaze şi ponderea acestora în totalul familiilor;

- volumul de gaze distribuite în m^3/ locuitor;

- ponderea oraşelor racordate la reţeaua de distribuire a gazelor combustibile în totalul localităţilor urbane.

Transportul orăşenesc de călători

Activitatea transportului orăşenesc de călători constă în deservirea organizată a populaţiei urbane cu mijloace de transport (tramvaie, troleibuze, autobuze etc.). Ca indicatori specifici se determină:

- densitatea reţelei de transport, stabilită ca raport între lungimea reţelei în km şi suprafaţa clădită exprimată în km^2.

- numărul de locuitori pe km de reţea - linie simplă.

- numărul de vehicul - km parcurşi;

- viteza medie de circulaţie, determinată prin raportarea numărului de vehicul - km parcurşi la numărul orelor de circulaţie;

- numărul de călători transportaţi, repartizaţi pe forme de transport (tramvai, troleibuz, autobuz, metrou).

- dimensiunea parcului de transport (număr de autobuze, troleibuze, tramvaie, rame de metrou etc.)

- coeficientul de aglomerare, stabilit ca raport între numărul de locuitori transportaţi şi capacitatea mijloacelor de transport, exprimată prin numărul maxim de călători posibil de transportat.

Scanned with OKEN Scanner

- **servicii P.T.T.R.**

a) corespondenţă expediată (bucăţi)

b) ziare şi publicaţii periodice (exemplare);

c) mesagerii (bucăţi);

d) mandate poştale şi telegrafice (bucăţi);

e) abonamente telefon (nr. abonaţi);

f) număr convorbiri telefonice interurbane;

g) număr abonamente la radio şi televiziune;

h) număr ore de transmisie radio şi televiziune.

- **servicii ale cooperaţiei meşteşugăreşti şi meşteşugarilor particulari.**

Cooperaţia meşteşugărească împreună cu meseriaşi particulari asigură un volum important de servicii destinate populaţiei mai ales pentru reparaţii, confecţii îmbrăcăminte şi încălţăminte, reparaţii auto şi obiecte casnice, reparaţii radio - T.V., servicii de igienă personală etc.

Activitatea acestora poate fi apreciată prin volumul total al încasărilor de la populaţie, pentru serviciile prestate, pe total şi pe feluri de servicii, numărul unităţilor prestatoare şi a meseriaşilor autorizaţi, durata unei comenzi ca şi numărul comenzilor onorate etc.

În statistica ţării noastre, activitatea de servicii se urmăreşte ca volum valoric separat pentru serviciile comerciale prestate către populaţie şi servicii comerciale pentru agenţii economici. Concomitent, valoarea totală a serviciilor, a celor două destinaţii amintite anterior, se defalcă pe servicii prestate de către unităţi aparţinând sectorului public, cooperatist şi privat.

În gama largă a serviciilor comerciale se cuprind:

- întreţinerea şi repararea autovehiculelor, reparaţii la articole personale şi gospodăreşti, hoteluri şi restaurante, transporturi (terestre, din care pe C.F.R., aeriene) turism şi asistenţă turistică, alte servicii de transport, telecomunicaţii (din care: telefonice, poştă şi curier), servicii financiare, tranzacţii imobiliare şi chirii, învăţământ, sănătate, servicii recreative,
- culturale şi sportive (din care: radio şi televiziune), servicii juridice, contabilitate şi revizie contabilă, salubritate, spălătorii, curăţătorii şi vopsitorii, coafură şi alte servicii de înfrumuseţare.

Pentru agenţii economici, în afara unor servicii ce se regăsesc în enumerarea anterioară, se specifică transporturile pe apă şi prin conducte, arhitectură, inginerie şi consultaţii tehnice, publicitate.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul de informaţii pentru determinarea volumului serviciilor este constituit din rapoarte statistice, evidenţele Băncii Naţionale a României, bugetele de familie etc.

f. Utilizarea metodei "unităţilor de consum" în studiul consumului populaţiei

În sistemul indicatorilor consumului populaţiei un rol important se acordă nivelului acestuia pe un locuitor. Deşi la nivelul familiei consumul se studiază în funcţie de venituri, pe categorii socio-profesionale, în profil teritorial etc. există o serie de caracteristici precum vârsta, sexul şi efortul depus în procesul muncii care au o influenţă evidentă asupra volumului şi structurii consumului de bunuri alimentare şi nealimentare.

Aceste ultime caracteristici nu pot fi în general izolate pentru a se putea studia diferenţierile pe care le induc în domeniul consumului, datorită unităţii sociale care este familia, chiar dacă facem apel la bugetele de familie, consumul nu poate fi stabilit pe fiecare membru ce compune acest nucleu indivizibil.

Pe de altă parte este evident faptul că necesităţile de consum alimentar ale unui copil sunt mai reduse decât ale unei persoane adulte, iar necesităţile de consum ale unui funcţionar diferă de cele solicitate de un muncitor din exploatările miniere.

Acţiunea factorilor vârstă, sex şi efortul depus în producţie se concretizează în ceea ce numim în mod curent "puterea de consum a colectivităţii studiate".

Variaţia "puterii de consum" a determinat preocuparea pentru găsirea unui sistem de unităţi convenţionale cu ajutorul căruia să se caracterizeze în mod corect nivelul consumului. **Unitatea de consum** în sensul indicat anterior, exprimă o persoană convenţională, la care se reduce numărul persoanelor fizice cu putere de consum diferită.

În unele ţări s-a încercat eliminarea dificultăţilor de comparabilitate prin definirea " familiei tip" formată din soţ, soţie şi doi copii sub 14 ani.

Nici această soluţie nu s-a dovedit viabilă.

Aplicarea metodei unităţilor de consum, mai ales pentru consumul alimentar, este justificată din punct de vedere fiziologic. Consumul alimentar pe o persoană este satisfăcător pentru procesul cunoaşterii numai în cazul în care se urmăreşte în limitele unor colectivităţi relativ omogene din punct de vedere al vârstei, sexului şi preocupărilor profesionale (exemplu: consumul alimentar în colectivităţile studenţeşti).

Diferenţe referitoare la necesităţile de consum apar şi pentru produsele nealimentare (îmbrăcăminte, încălţăminte), pentru produse de igienă per-

Scanned with OKEN Scanner

sonală, medicamente etc. În cazul produselor nealimentare sunt mai greu de cuantificat diferenţierile în privinţa consumului.

Prima scală pentru consumul alimentar, diferenţiată pe vârste şi sexe, a fost elaborată de E. Engel, care a prezentat-o în anul 1891 într-o reuniune ştiinţifică a Institutului Internaţional de Statistică. Pentru Engel "unitatea de consum" o constituie un nou născut. Cu fiecare an de vârstă, această unitate de consum se majorează cu 0,10 , mergând până la vârsta de 25 ani pentru sexul masculin şi 20 ani pentru sexul feminin. Rezultă că un bărbat la vârsta de 25 ani echivalează cu 3,5 unităţi de consum, iar o femeie în vârstă de 20 ani cu trei unităţi de consum. După vârsta de 25 de ani bărbaţii şi 20 de ani femeile sunt considerate persoane comparabile din punct de vedere al necesităţilor de consum.

De-a lungul timpului au fost elaborate numeroase scale pentru determinarea unităţilor de consum. Scalele moderne ale consumului alimentar au la bază normele fiziologice de consum exprimate în calorii şi factori nutritivi (proteine, lipide, glucide).

Scala pentru consumul alimentar utilizată în ţara noastră este următoarea:

Scala de consum utilizată în statistica bugetelor de familie din România

	cota
sub un an	0,25
1-2 ani	0,40
3-2 ani	0,60
3-6 anj	0,70
7-10 ani	0,90
11-15 ani	1,00
peste 15 ani	1,00
profesii nelegate de efort fizic	1,10
munci mecanizate	1,10
munci cu efort fizic uşor	1,30
munci cu efort fizic mijlociu	1,50
munci cu efort fizic greu şi foarte greu	1,00
persoane în vârstă de peste 65 de ani	

Scanned with OKEN Scanner

Stabilirea consumului populaţiei în unităţi convenţionale de consum necesită următoarele informaţii:

- numărul populaţiei în funcţie de sex, vârstă şi efort fizic în activitatea depusă;

- consumul total din produsul pentru care urmează să se determine nivelul acestuia pe unitatea de consum;

- scalele corespunzătoare cuprinzând coeficienţii de transformare în unităţi convenţionale de consum.

În baza acestor date, calculul consumului pe unitatea de consum utilizează relaţia:

$$c.u.c. = \frac{C_i}{\sum K_i P_i} \qquad \text{în care} \qquad (14.15)$$

c_i = consumul total din produsul "i";

K_i = coeficienţi de transformare conform scalei de consum;

P_i = efectivul populaţiei structurate pe vârste, sexe şi efort de muncă.

Rezultă deci că, pentru determinarea consumului pe unitate de consum, cantitatea totală consumată se compară nu cu efectivul populaţiei, ci cu numărul unităţilor convenţionale de consum. În felul acesta datele devin comparabile, iar concluziile au un fundament ştiinţific evident.

Întrucât diversele produse alimentare se diferenţiază în funcţie de valenţele nutritive, se recomandă să se utilizeze scale de consum pentru grupe de produse relativ omogene.

Au fost scale de consum şi pentru produsele nealimentare îndeosebi pentru îmbrăcăminte, încălţăminte şi cheltuielile de întreţinere a locuinţei.

Interesant de semnalat este faptul că, pentru produsele nealimentare, în general, femeile primesc un punctaj superior bărbaţilor.

14.8. Statistica condiţiilor de locuit ale populaţiei

Condiţiile de locuit ale populaţiei constituie una din cele mai importante componente ale nivelului de trai ale populaţiei.

Statistica locuinţelor şi a condiţiilor de locuit urmăreşte să caracterizeze:

- gradul de asigurare a populaţiei cu locuinţe, pe total populaţie, pe categorii sociale, în profil teritorial, pe medii (urban-rural) etc.;

Scanned with OKEN Scanner

- caracteristicile tehnice şi de confort ale locuinţelor în raport cu normele igienico-sanitere şi cerinţele unui trai civilizat;

- gradul de înzestrare edilitară, sistematizarea centrelor populate şi înzestrarea acestora cu unităţi de deservire social- culturală.

Sistemul informaţional statistic pentru cunoaşterea acestor aspecte este foarte variat: recensământul locuinţelor ce se efectuează de regulă concomitent cu recensământul populaţiei, rapoarte statistice elaborate de către primării şi alte organe ale administraţiei de stat, informaţii transmise prin reţeaua Ministerului de Finanţe etc.

14.8.1. Indicatorii asigurării populaţiei cu locuinţe

Aceşti indicatori urmăresc să caracterizeze baza materială, ce determină în măsură hotărâtoare condiţiile de locuit.

În cadrul acestora amintim:

- Fondul de locuinţe existent la sfârşitul fiecărui an calendaristic, cu indicarea numărului locuinţelor, numărul camerelor de locuit şi suprafaţa locuibilă exprimată în m^2.

- numărul locuinţelor nou construite (terminate) în cursul anului, cu precizarea suprafeţei locuibile şi numărului apartamentelor pe total şi defalcat după sursa de finanţare: din fonduri publice şi ale cooperaţiei şi din fondurile populaţiei;

- repartiţia locuinţelor după numărul camerelor de locuit.

Baza materială reprezentată prin indicatorii fondului de locuinţe trebuie corelată cu populaţia ce beneficiază de acest fond locativ. Ca urmare se determină o serie de indicatori medii sau structurali, care întregesc imaginea condiţiilor de locuit ale populaţiei.

În cadrul acestora enumerăm:

- suprafaţa medie de locuit ce revine unei persoane;

- numărul mediu de persoane ce revin la o cameră din locuinţele utilizate;

- proporţia populaţiei ce trăieşte în construcţii cu destinaţia de locuinţă în totalul populaţiei;

- proporţia persoanelor ce locuiesc în construcţii improvizate, cu grad avansat de uzură sau în clădiri cu altă destinaţie;

- proporţia locuinţelor în care revin 3 sau multe persoane pe o cameră faţă de total locuinţe;

- proporţia locuinţelor (apartamentelor) ocupate de două sau mai multe gospodării în totalul locuinţelor;

Scanned with OKEN Scanner

- proporţia populaţiei ce dispune de suprafaţă locativă sub norma sanitară admisă faţă de total populaţie;

Aceşti indicatori, pentru a fi concludenţi, trebuie stabiliţi separat pe medii (urban-rural) şi în profil teritorial, precum şi pe categorii sociale, în funcţie de venit, mărimea familiilor şi structura pe vârsta şi sexe a acestora.

Indicatorii asigurării populaţiei cu locuinţe la un moment dat servesc şi ca bază pentru elaborarea strategiilor în domeniul construcţiilor de locuinţe în perspectivă. Se defineşte astfel necesarul de locuinţe neacoperit, compus de fapt din trei elemente:

- deficitul de locuinţe comparativ cu numărul de gospodării;

- necesarul de locuinţe suplimentare impus de operaţiile de demolare a locuinţelor insalubre;

- necesarul de locuinţe determinat de neasigurarea normei suprafeţei locative pe locuitor în condiţiile unui trai civilizat.

De altfel, în analiza condiţiilor de locuit întâlnim noţiunea de "standard de locuinţă", înţelegând prin acesta nivelul mediu al locuinţei acceptat spre realizare, bazat pe aprecierea situaţiei locuinţelor şi a posibilităţilor materiale de atingere a acestui nivel. Standardul se exprimă prin norme de suprafaţă pe locuitor şi pe locuinţă, norme de dotare etc. pentru nevoile actuale şi de perspectivă.

Inventarierea fondului de locuinţe se face de regulă prin recensământ. Anual, informaţiile sunt actualizate prin elaborarea aşa-numitei "balanţe a fondului locativ"în cadrul căreia se precizează:

- existent la începutul anului;
- intrări în cursul anului, din care:
- construcţii noi;
- reparaţii capitale;
- amenajări;
- schimbarea destinaţiei;
- ieşiri în cursul anului, din care:
- demolări;
- uzură înaintată;
- schimbarea destinaţiei;
- existent la sfârşitul anului.

Informaţiile la toate capitolele vor indica distinct numărul de apartamente şi suprafaţa locuibilă în metri pătraţi.

Balanţa fondului locativ se elaborează pe total ţară, pe medii (urban-rural), pe localităţi.

Pe baza datelor din balanţă se calculează:

Scanned with OKEN Scanner

- numărul mediu de locuinţe nou construite la 1000 de locuitori;
- suprafaţa medie locuibilă pe o locuinţă nou construită.

14.8.2. Indicatori privind cheltuielile pentru construirea, întreţinerea şi folosirea locuinţelor

Cheltuielile populaţiei şi ale sectorului public şi cooperatist pentru construcţia de noi locuinţe ca şi pentru întreţinerea fondului locativ şi folosirea acestuia ocupă un loc important în analiza condiţiilor de locuit.

Sistemul de indicatori utilizaţi în acest scop se referă la:

- nivelul şi dinamica fondurilor alocate de sectorul public, cooperatist şi privat pentru construirea de locuinţe;
- ponderea investiţiilor pentru locuinţe în totalul investiţiilor efectuate;
- proporţia cheltuielilor cu locuinţa (chirie, întreţinere, reparaţii curente, impozite) în totalul cheltuielilor de consum ale familiei;
- proporţia gospodăriilor care deţin locuinţa în calitate de proprietar, chiriaş, tolerat sau alte situaţii, în totalul gospodăriilor populaţiei;
- chiria medie lunară pentru o cameră, pentru un apartament, în funcţie de numărul camerelor de locuit şi suprafaţa locativă;
- indicele tarifelor pentru chirie.

Aceşti indicatori trebuie analizaţi pe medii (urban-rural), pe localităţi (după mărimea oraşelor), în profil teritorial, iar pentru marile oraşe, pe zone rezidenţiale (central, semi-central, periferice).

14.8.3. Caracterizarea gradului de confort şi stării igienico-sanitare a locuinţelor

Condiţiile de confort şi starea igienico-sanitară a locuinţelor completează imaginea formată prin analiza bazei materiale şi cheltuielilor pentru utilizarea locuinţei.

De altfel, gradul de confort al locuinţei este un indicator foarte sugestiv al nivelului de civilizaţie.

Analiza condiţiilor de confort şi starea igienico-sanitară apelează la un sistem de indicatori meniţi să oglindească atât materialele din care sunt construite locuinţele, suprafaţa locativă disponibilă, accesul la facilităţile care asigură condiţii decente de locuit.

În cadrul acestora se determină:

Scanned with OKEN Scanner

- proporţia locuinţelor construite din lemn, cărămidă, piatră, structuri prefabricate, beton etc.

- proporţia locuinţelor cu acoperiş din tablă, ţiglă, şindrilă, carton gudronat, stuf, terase hidroizolate etc.

- proporţia locuinţelor după numărul camerelor de locuit;

- repartiţia fondului de locuinţe după vechimea construcţiei;

- indicatori de dotare a locuinţei cu facilităţi:

- locuinţe având instalaţie de alimentare cu apă (în locuinţă, din reţea publică, în afara locuinţei dar în clădire, sistem propriu);

- locuinţe cu instalaţie de apă caldă (din reţea publică, în sistem propriu);

- locuinţe cu instalaţie de canalizare (reţea publică, sistem propriu);

- locuinţe cu instalaţie electrică;

- locuinţe fără instalaţie electrică;

- locuinţe cu gaze la bucătărie (din reţea publică, cu butelie de aragaz);

- locuinţă după modul de încălzire (termoficare, centrală termică, încălzire proprie cu gaze, cu combustibil solid, cu combustibil lichid, alte mijloace).

Aceste elemente de dotare ce influenţează puternic confortul se urmăresc separat pentru locuinţele din mediul urban şi rural, ca număr absolut de locuinţe, prin determinarea unor ponderi şi prin numărul de persoane ce locuiesc în cadrul fiecărei categorii de locuinţe cu diverse dotări şi instalaţii.

Sub aspect calitativ şi direct legat de igiena locuinţei se mai folosesc şi alţi indicatori:

- cubajul încăperilor exclusiv volumul ocupat de mobilier;

- sistemul de ventilaţie (natural, artificial);

- iluminatul încăperilor prin precizarea suprafeţei geamurilor ce permit iluminatul natural comparativ cu suprafaţa camerelor;

- camere de locuit fără iluminarea naturală;

- temperatura din interiorul locuinţelor, pe sezoane ale anului;

- gradul de umiditate în interiorul locuinţelor.

Multe dintre aceste aspecte se urmăresc prin cercetări selective, sursele de informaţii curente fiind în general indisponibile.

Scanned with OKEN Scanner

14.9. Statistica condiţiilor de muncă şi odihnă

Condiţiile de muncă şi odihnă constituie o latură importantă a investigaţiilor în domeniul nivelului de trai al populaţiei. Acest interes se datorează faptului că munca reprezintă sursa principală de venit şi deci este baza materială a standardului de viaţă.

Principalele aspecte ce fac obiectul statisticii condiţiilor de muncă şi odihnă vizează:

- gradul de ocupare a forţei de muncă şi pregătirea profesională;
- studiul condiţiilor asigurate la locul de muncă;
- condiţiile de odihnă şi de refacere a capacităţii de muncă;
- studiul bugetului de timp al salariaţilor şi altor categorii de populaţie.

Înainte de a aborda sistemul de indicatori şi aspectele concrete ce fac obiectul studiului condiţiilor de muncă şi odihnă sunt necesare câteva precizări cu privire la categoriile economice utilizate şi a surselor de informaţii utilizate.

Populaţia activă ocupată cuprinde totalitatea persoanelor care dispun de un loc de muncă ce le permite exercitarea unei activităţii economico-sociale aducătoare de venit (indiferent de statutul profesional). De regulă în populaţia activă ocupată nu sunt cuprinşi cadrele militare şi persoanele asimilate acestora, neangrenate în activităţi economice (personalul M.Ap.N., M.I., S.R.I., militari în termen), salariaţii organizaţiilor politice şi obşteşti şi deţinuţii.

Şomerii sunt persoane în vârstă de 18 ani şi peste, apte de muncă şi în căutarea unui loc de muncă, îndeplinind cumulat trei condiţii recomandate de Biroul Internaţional al Muncii:

- nu au loc de muncă;
- doresc să lucreze fiind disponibile să înceapă activitatea;
- caută un loc de muncă (alt loc de muncă sau primul loc de muncă) şi au luat măsuri în acest sens prin înscrierea la un birou de plasare.

Prin excepţie, în numărul şomerilor pot fi cuprinşi şi absolvenţii instituţiilor de învăţământ în vârstă de 16 ani împliniţi, care nu au surse de venit.

Sursele principale pentru studiul condiţiilor de muncă sunt reprezentate de recensământul populaţiei, bugetele de familie, datele din surse administrative (registrul comerţului, registrul agricol), înregistrările speciale privind forţa de muncă, cercetările selective privind bugetul de timp.

Scanned with OKEN Scanner

O parte din aspectele referitoare la sursele de muncă, repartizarea acestora pe ramuri şi sectoare de activitate etc. au fost prezentate în capitolele anterioare. Informaţiile cu privire la populaţia activă ce pot fi regăsite în cadrul înregistrărilor recensământului populaţiei sunt reactualizate pentru fiecare an calendaristic urmărindu-se:

- populaţia activă ocupată pe ramuri ale economiei naţionale, în expresie absolută şi relativă;

- numărul mediu al salariaţilor pe ramuri ale economiei naţionale cu precizarea distinctă a numărului de muncitori;

- numărul mediu al salariaţilor pe ramuri ale industriei, din care numărul mediu de muncitori;

- numărul salariaţilor pe ramuri ale economiei naţionale, pe total şi pe sexe, din care muncitori;

- numărul şomerilor pe categorii socio-profesionale, pe grupe de vârstă şi sexe.

Aceste informaţii combinate cu cele referitoare la populaţia totală pe grupe de vârstă şi pe sexe, medii (urban-rural), în profil teritorial etc., ne permit să caracterizăm într-o viziune largă aspectele legate de modul în care se asigură unul din drepturile fundamentale ale omului - dreptul la muncă.

Pe baza acestor date se pot stabili indicatori sintetici, cu caracter de medie, pe total şi pe subcolectivităţi:

- proporţia populaţiei active ocupate în totalul populaţiei;
- repartizarea populaţiei ocupate în sectorul primar, secundar şi terţiar;
- proporţia salariaţilor în totalul populaţiei ocupate;
- populaţia ocupată în sectorul public, mixt şi privat;
- numărul mediu de persoane active pe o familie;
- numărul mediu de salariaţi pe o familie;
- numărul mediu de salariaţi la 100 persoane ocupate;
- numărul persoanelor inactive ce revin unei persoane active sau unei persoane salariate.

Se mai urmăresc aspecte legate de gradul de calificare a forţei de muncă, pe categori de salariaţi, sectoare social-economice, ramuri de activitate.

O problemă extrem de delicată, mai ales în perioada de tranziţie, o constituie "şomajul". Pe lângă urmărirea în expresie absolută a numărului şomerilor înregistraţi la începutul fiecărei luni şi la sfârşitului anului calendaristic, defalcat în funcţie de nivelul studiilor, se urmăreşte numărul persoanelor ce beneficiază de ajutor de şomaj sau alocaţie de sprijin.

Caracterizarea intensităţii fenomenului de şomaj se face cu ajutorul **"ratei şomajului"** , stabilite ca raport între numărul total al şomerilor şi

numărul populației potențial active, exprimate în procente. Suplimentar, se mai determină:

$$\text{rata reangajărilor} = \frac{\text{Nr. persoanelor reangajate}}{\text{Nr. populației active ocupate}} \qquad (14.16)$$

$$\text{rata de vulnerabilitate} = \frac{\text{Nr. persoanelor intrate în șomaj}}{\text{Nr. populației active la începutul anului}} \qquad (14.17)$$

Studiul condițiilor de muncă și protecție socială are în vedere faptul că acestea sunt determinate de condițiile în care se desfășoară diferite procese tehnologice, caracterul operațiilor de muncă și calitatea mediului igienico-sanitar la locul de muncă și în mediul înconjurător, măsurile de protecția muncii, gradul de mecanizare și automatizare a operațiunilor ce solicită efort fizic și intelectual intens.

O expresie concentrată a condițiilor de muncă este redată prin măsura în care se pot evita accidentele de muncă.

Statistica urmărește sistematic numărul accidentelor pe sectoare de activitate, cu indicarea numărului persoanelor accidentate (din care mortal) ca și accidentele colective. În baza acestor informații se pot determina indicii de frecvență a accidentelor de muncă.

Se mai urmăresc:

- numărul de zile calendaristice de incapacitate de muncă;
- numărul accidentelor de muncă pe cauze.

Indicatorii sintetici ce pot fi determinați sunt:

$$\text{rata frecvenței persoanelor accidentate} = \frac{\text{Nr. salariaților accidentați}}{\text{Nr. mediu scriptic al salariaților}} \cdot 1000 \qquad (14.18)$$

$$\text{coeficientul de gravitate} = \frac{\text{Nr. zile calendaristice cu incapacitate de muncă}}{\text{Nr. mediu scriptic al salariaților}} \cdot 1000 \qquad (14.19)$$

$$\text{durata medie a unui accident} = \frac{\text{Nr. zile calendaristice cu incapacitate de muncă}}{\text{Nr. persoanelor înregistrate cu accidente de muncă}} \cdot 1000 \qquad (14.20)$$

Scanned with OKEN Scanner

Pentru caracterizarea activităţii de protecţie a muncii se folosesc următorii indicatori:

- cheltuieli totale pentru protecţia muncii;
- cheltuieli pentru tehnica securităţii muncii;
- cheltuieli pentru măsuri tehnico-sanitare în producţie (iluminat natural, curăţenie, temperatura mediului la locul de muncă, instalaţie de ventilaţie şi aerisire)
- cheltuieli pentru echipament de lucru;
- cheltuieli pentru alimentaţie specială;
- numărul salariaţilor ce beneficiază de concedii de odihnă suplimentare pentru munci grele şi vătămătoare;
- numărul salariaţilor ce beneficiază de alimentaţie de protecţie şi antidoturi;
- număr bilete pentru tratamentul bolilor profesionale oferite salariaţilor în staţiuni balneo climaterice.

Un barometru al gradului de satisfacţie a salariaţilor privind condiţiile generale de muncă îl reprezintă "conflictele de muncă". În acest scop se urmăresc:

- frecvenţa lunară a conflictelor de muncă;
- greve declanşate în condiţiile respectării prevederilor legale;
- repartiţia conflictelor de muncă în funcţie de motivaţiile declanşării acestora;
- greve repartizate pe ramuri ale economiei naţionale.

Un alt aspect important al condiţiilor de muncă se referă la durata zilei şi a săptămânii de lucru, pe sectoare şi ramuri de activitate. În acest scop se determină:

-**durata legală** (normală) a zilei de lucru, determinată ca medie aritmetică ponderată a duratelor legale cu numărul de salariaţi din fiecare categorie.

-**durata medie efectivă** a zilei de lucru, determinată ca raport între totalul om-orelor efectiv lucrate şi numărul de om-zile efectiv lucrate.

- coeficientul de folosire a zilei de lucru, raport între durata medie efectivă a zilei de lucru şi durata normală;
- repartiţia salariaţilor după durata normală a zilei de lucru, pe ramuri şi pe categorii de salariaţi;
- durata normală a săptămânii de lucru (legală) în conformitate cu legislaţia în vigoare;
- durata medie efectivă a săptămânii de lucru ca raport între numărul total de om-zile lucrate în perioada respectivă şi produsul dintre numărul

Scanned with OKEN Scanner

mediu scriptic de salariaţi şi numărul de săptămâni din cadrul perioadei analizate.

Bugetul de timp al oamenilor muncii este o lucrare statistică ce oglindeşte, cu ajutorul unui sistem de indicatori statistici specifici, modul de folosire a timpului, îndeosebi a timpului liber şi durata activităţilor desfăşurate în decursul celor 24 ore, de către diferitele categorii de personal.

Utilizarea raţională a timpului liber este o condiţie a creşterii productivităţii muncii, asigură refacerea capacităţii de muncă, a condiţiilor fizice şi psihice normale ale organismului, dezvoltarea aptitudinilor create, cu efecte benefice asupra eficienţei activităţii economice.

Studierea bugetului de timp al oamenilor muncii se face prin cercetări special organizate, pe formulare speciale în care sunt prezentate principalele activităţi posibil a fi desfăşurate, cu precizarea intervalelor de timp în limitele cărora s-au desfăşurat.

Unitatea de înregistrare în cercetarea statistică a bugetului de timp o constituie persoana. Este evident faptul că se va urmări cu strictețe realizarea deziderateior privind reprezentativitatea eşantionului în funcţie de o gamă largă de caracteristici demografice, social-economice, culturale, teritoriale etc.

Cercetarea se poate efectua anual sau la intervale de 2 - 3 ani. Rezultate bune se obţin pe baza cercetărilor continue şi cu o durată mai mare de timp.

Efectuarea cercetărilor în fiecare anotimp al anului permite reliefarea aspectelor de sezonalitate.

Prin prelucrarea datelor, activităţile desfăşurate se vor grupa pe patru subdiviziuni:

- timp destinat activităţilor profesionale;

- timp cheltuit pentru munca în gospodărie, cuprinzând activităţi de natură casnică;

- timp afectat satisfacerii nevoilor fiziologice (hrană, odihnă etc.);

- timp destinat activităţilor cultural-educative şi recreative;

Se pot folosi două procedee de înregistrare:

- fotografierea zilei de 24 de ore cu ajutorul unui formular cuprinzând intervale cu diviziuni scurte de timp (de obicei la fiecare zece minute) în care se înscriu, de către persoana supusă observării, activităţile desfăşurate în ordine cronologică;

- înregistrarea la sfârşitul celor 24 de ore a timpului destinat fiecărei activităţi, cu repercusiuni asupra calităţii unor informaţii transcrise de cele mai multe ori din memorie.

Scanned with OKEN Scanner

Indiferent de procedeul înregistrării, se foloseşte metoda auto-înregistrării.

Prelucrarea informaţiilor conduce la stabilirea unor indicatori sintetici, mărimi relative de structură, mărimi medii, pe subcategorii de populaţie cu posibilitatea desprinderii unor multiple corelaţii şi formularea unor măsuri care să permită utilizarea raţională a timpului liber al diferitelor categorii de populaţie.

14.10. Satistica nivelului cultural al populaţiei

Nivelul cultural al populaţiei în ansamblul său este unul din elemetele esenţiale ale progresului. Pentru caracterizarea nivelului cultural se urmăresc două aspecte definitorii: nivelul cultural dobândit - oglindit în principal prin nivelul de instruire - şi acţiunile promovate pentru răspândirea în mase şi ridicarea nivelului de cultură generală, a cunoştinţelor tehnico-profesionale ale populaţiei.

În cadrul indicatorilor utilizaţi pentru caracterizarea nivelului cultural deosebim:

- indicatorii nivelului de instruire;
- indicatorii procesului de învăţământ;
- indicatorii acţiunilor cu caracter cultural-educativ.

14.10.1 Indicatorii nivelului de instruire a populaţiei

Sursa principală de informaţii pentru cunoaşterea nivelului de instruire a populaţiei la un moment dat o constitule recensământul populaţiei. În cadrul acestuia se înregistrează, de regulă, pentru populaţia în vârstă de 15 ani şi peste, nivelul ultimei şcoli absolvite.

În baza acestor informaţii populaţia se împarte în categorii specifice după nivelul şcolii absolvite:

- populaţie fără şcoală absolvită;
- absolvenţi ai unei şcoli elementare de 4, 7 sau 8 ani;
- absolvenţi ai şcolilor de nivel mediu (liceu);
- absolvenţi ai instituţiilor de învăţământ de nivel superior.

Se poate determina ponderea fiecărei categorii de populaţie în totalul colectivităţii umane, sau structurată în funcţie de diverse caracteristici demografice, socio-economice, teritoriale, pe naţionalităţi etc.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, atunci când e cazul, se precizează şi numărul analfabeţilor, stabilindu-se ponderea acestei categorii, eventual, cu repartizarea lor pe grupe de vârstă şi medii (urban-rural) şi naţionalităţi.

14.10.2. Indicatorii procesului de învăţământ

Studierea aspectelor legate de procesul de instruire presupune utilizarea unui sistem de indicatori care se referă pe de o parte la baza materială a învăţământului şi cadrele didactice disponibile, iar pe de altă parte, la activitatea de educaţie şi instruire propriu-zisă prin urmărirea pe forme de învăţământ, a populaţiei ce urmează cursurile şcolilor de diverse grade ca şi a numărului anual de absolvenţi.

a) Indicatorii bazei materiale şi factorii care influenţează procesul de învăţământ se referă în principal la:

- numărul şi capacitatea unităţilor de învăţământ de toate tipurile (numărul sălilor de clasă, numărul de locuri, suprafaţa în m^2 a spaţiului destinat învăţământului);

- gradul de înzestrare a populaţiei cu unităţi de învăţământ şi gradul de încărcare a unităţilor de învăţământ (număr de elevi în medie pe o unitate şcolară, număr mediu de elevi într-o clasă);

- gradul mediu de încărcare a unităţilor de învăţământ, calculat ca raport între numărul elevilor şi studenţilor şi numărul unităţilor de învăţământ;

- gradul de dotare a unităţilor de învăţământ cu inventar şi material didactic de specialitate (laboratoare, ateliere, aparate de laborator, fond de cărţi etc.);

- numărul cadrelor didactice; numărul de elevi şi studenţi ce revin unui cadru didactic;

- numărul şi capacitatea unităţilor de asistenţă şcolară (cămine, internate, cantine);

- cheltuieli pentru învăţământ finanţate de la bugetul de stat, pe total şi în medie pe elev sau student;

b) Indicatorii care caracterizează procesul de învăţământ se referă la:

- proporţia cuprinderii în procesul de şcolarizare a copiilor de vârstă şcolară;

- numărul elevilor şi studenţilor pe clase şi ani de studii, specializări şi forme de învăţământ (cursuri de zi, serale şi fără frecvenţă) pentru învăţământul public şi privat;

- numărul elevilor şi studenţilor la 10 000 locuitori;

Scanned with OKEN Scanner

- numărul de absolvenţi ai învăţământului de toate gradele pe forme şi niveluri de învăţământ;

- număr de elevi înscrişi în învăţământul special pentru copiii cu deficienţe.

14.10.3. Indicatorii procesului de răspândire a culturii, ştiinţei şi artei în rândul populaţiei

În afara unităţilor de învăţământ, atât în mediul urban cât şi în mediul rural există o reţea de unităţi cu caracter cultural ce desfăşoară acţiuni ce se adresează întregii populaţii, indiferent de vârstă, preocupări profesionale, nivel de instruire etc. În rândul acestora amintim cluburile şi casele de cultură, căminele culturale, bibliotecile publice şi cele ale instituţiilor specializate, editurile, cinematografele, radioul şi televiziunea etc.

Ca şi în cazul procesului de învăţământ, indicatorii procesului de răspândire a culturii pot fi grupaţi în două categorii:

- indicatorii bazei materiale şi a factorilor ce mijlocesc procesul de răspândire a culturii;

- indicatori ai activităţilor culturale şi bugetului de timp alocat de populaţie pentru activităţi cultural-educative.

a) **indicatorii bazei materiale din domeniul culturii**

- numărul şi capacitatea unităţilor culturale;

- gradul de asigurare a localităţilor cu unităţi culturale;

- gradul de accesibilitate a populaţiei la unităţile de cultură (raport între numărul unităţilor de diverse profile şi numărul populaţiei, exprimat în prodecimile);

- numărul mediu de volume - cărţi - ce revin unei biblioteci;

- cheltuieli de la bugetul de stat pentru dezvoltarea culturi şi susţinerea activităţilor culturale.

b) **indicatorii activităţilor culturale**

- cărţi şi broşuri tipărite şi intrate în depozitul legal, pe domenii ale ştiinţei şi culturii;

- cărţi şi broşuri editate în editurile de stat (număr de titluri, coli editoriale, tirajul) pe total, din care în limbile minorităţilor naţionale;

- cititori înscrişi la biblioteci şi volume editoriale în cursul unui an calendaristic;

- numărul spectacolelor cinematografice şi numărul spectatorilor;

- producţia de filme;

Scanned with OKEN Scanner

- numărul de spectacole şi concerte şi numărul de spectatori şi auditori (teatre, operă, filarmonică şi orchestre simfonice, ansambluri populare, circ);

- numărul vizitatorilor la muzee;

- numărul de ziare, reviste şi alte publicaţii periodice;

- abonamente la radio şi televiziune;

- număr ore-program la radio şi televiziune, pe tipuri de emisiuni în funcţie de conţinutul acestora;

- cheltuieli de timp pentru activităţi cultural-educative şi recreative în bugetul de timp al populaţiei, pe categorii socio- profesionale, după nivelul de instruire, pe medii etc.

14.11. Indicatorii stării de sănătate şi activităţii de ocrotire a sănătăţii

Starea de sănătate a populaţiei cumulează influenţe mai mult sau mai puţin îndepărtate, directe sau indirecte ale modului de viaţă, motiv pentru care acest aspect are o importanţă majoră în aprecierea nivelului de trai atins de o anumită colectivitate.

Pentru aprecierea condiţiilor materiale ce influenţează starea de sănătate, a influenţei factorilor social-economici şi sanitari, în analiza nivelului de trai se foloseşte un sistem de indicatori, grupaţi în funcţie de aspectele specifice pe care le sesizează:

a) indicatorii accesibilităţii populaţiei la asistenţa sanitară;

b) indicatorii stării de sănătate;

c) indicatorii bilanţului vital al populaţiei.

a. **Indicatorii accesibilităţii** populaţiei la asistenţa sanitară urmăreşte să identifice suportul material al ocrotirii sănătăţii. În cadrul acestor indicatori se determină:

- numărul de unităţi sanitare şi numărul de paturi, în expresie absolută şi la 1000 de locuitori, pe categorii de unităţi (spitale, dispensare policlinici, dispensare medicale, sanatorii t.b.c., preventorii, creşe, leagăne pentru copii);

- numărul de paturi în spitale, pe specialităţi şi în dinamică. În cadrul diverselor specialităţi se urmăreşte distinct numărul de paturi pentru boli interne, chirurgie, obstetrică-ginecologie, pediatrie, nou-născuţi şi imaturi, boli infecţioase, TBC şi pneumologie, psihiatrie şi neurologie, oftalmologie, O.R.L., dermato-venerologie.

Scanned with OKEN Scanner

- staţii de salvare de urgenţă şi dotarea acestora cu autosalvări;

- numărul de medici la 1000 locuitori sau numărul de locuitori ce revin unui un medic;

- distanţa medie de cel mai apropiat spital, pe judeţe şi pe zone geografice;

- nivelul cheltuielilor populaţiei pentru îngrijirea sănătăţii şi proporţia acestora în bugetul familiei;

- numărul de farmacii de care dispune populaţia, în sectorul de stat şi privat, în profil teritorial şi pe medii (urban-rural);

- indicele preţurilor medicamentelor şi al tarifelor pentru asistenţa medicală;

- cheltuieli din bugetul de stat pentru ocrotirea sănătăţii.

b. Indicatorii stării de sănătate

Conform definiţiei O.M.S. starea de sănătate este echivalentă cu starea de bine general fizic, psihic şi social. Această definiţie este suficient de cuprinzătoare pentru a surprinde cele mai variate aspecte ale stării de sănătate.

Ca indicatori cuantificabili însă pentru caracterizarea stării de sănătate prin prisma nivelului de trai s-au impus:

- morbiditatea;

- mortalitatea pe cauze;

- durata medie a incapacităţii de muncă, pe cauze;

- numărul invalizilor şi a celor inapţi de muncă la 1000 de locuitori sau la 1000 de persoane în vârstă aptă de muncă;

- indicatorii somatometrici.

Dintre indicatorii stării de sănătate cel mai greu de determinat sunt cei care se referă la "morbiditate". Nu există surse de informaţii cu caracter general care să ne indice starea de sănătate sau afecţiunile de care suferă întreaga populaţie mai ales în cazul în care acestea se încadrează în categoria celor de natură cronică-degenerativă, pentru care o mare parte din populaţie nu apelează la medic şi deci nu sunt diagnosticate ca stare. De altfel, este greu de susţinut că există persoane perfect sănătoase şi care nu au contractat de-a lungul vieţii nici un fel de afecţiune.

Starea de morbiditate se reflectă mai ales prin indicatori posibil a fi calculaţi cum ar fi:

- rata morbidităţii cu incapacitate de muncă;

- numărul zilelor de boală cu incapacitate, pe total şi la 1000 de locuitori;

- cazuri văzute (numărul vizitelor medicale) pe total şi pe grupe de afecţiuni;

Scanned with OKEN Scanner

- rata de incidenţă a diverselor afecţiuni, determinată prin numărul de îmbolnăviri diagnosticate ca atare în cursul anului, la 100.000 locuitori.

Statistica din ţara noastră urmăreşte îndeosebi cazurile noi de îmbolnăviri prin unele boli infecţioase şi parazitare (boli diareice acute, hepatită virală, tuberculoză, rubeolă, gripă, dizenterie, sifilis, tuse convulsivă, scarlatină, rujeolă, erizipel, trichineloză, salmoneloză, leptospiroză) având în vedere caracterul contagios al acestora care trebuie să mobilizeze resurse materiale şi umane importante pentru izolare şi combatere.

De asemenea, în ultimii ani se urmăreşte în mod distinct incidenţa îmbolnăvirilor prin SIDA.

Mult mai uşor de urmărit este evoluţia deceselor pe cauze şi a indicatorilor corespunzători (ratele de mortalitate pe cauze, prin raportarea deceselor la numărul de locuitori, rezultatul exprimându-se în procentimile). Nu numai intensitatea deceselor pe cauze dar şi structura pe cauze de deces pot oferi o imagine sugestivă a rezultatelor obţinute în combaterea unor maladii care, cu ajutorul mijloacelor de care dispune actualmente societatea, ar putea fi eliminate în mare parte.

Morbiditatea şi mortalitatea pe cauze sunt indicatori esenţiali în studierea stării de sănătate a populaţiei, la care trebuie să ataşăm şi indicatorii amintiţi anterior pentru a obţine o imagine cât mai apropiată de realitate a acestor aspecte de importanţă deosebită în caracterizarea nivelului de trai.

c.**Indicatorii bilanţului vital al populaţiei** se referă în principal la indicatorii demografici utilizaţi în caracterizarea mişcării naturale şi a altor indicatori sintetici calitativi. În acest sens amintim:

- rata generală de natalitate (fertilitate);
- rata generală şi specifică de mortalitate;
- rata mortalităţii infantile;
- sporul natural al populaţiei;
- speranţa matematică de viaţă;
- durata medie a vieţii active.

Aceşti indicatori au fost prezentaţi detaliat în capitolele anterioare, nivelul acestora putând oferi o imagine concludentă a stadiului de dezvoltare şi condiţiilor de viaţă de care dispune o naţiune.

Chestionar de control

- Indicaţi principalele ramuri ale statisticii sociale;
- Definiţi noţiunea de "nivel de trai" şi principalele aspecte urmărite pentru caracterizarea acestuia;

Scanned with OKEN Scanner

- Sursele informaţionale generale şi specifice utilizate în caracterizarea nivelului de trai al populaţiei;
- Definiţi unitatea de observare în statistica bugetelor de familie, tipurile de selecţie utilizate şi stabilirea volumului eşantionului;
- Care sunt operaţiunile necesare alegerii colectivităţii de selecţie pentru bugetele de familie?
- Definiţi veniturile globale, veniturile finale şi veniturile reale ale populaţiei. Sursele de informaţie şi modul de calcul.
- Definiţi categoria de "salariu real" şi indicaţi modul de determinare a acestuia.
- Care este sistemul de indicatori pentru caracterizarea consumului populaţiei.
- Ce înţelegeţi prin "unitate de consum" şi cum se determină această entitate?
- Principalii indicatori ai serviciilor utilizate de populaţie şi modul de calcul.
- Care sunt indicatorii utilizaţi pentru caracterizarea condiţiilor de locuit?
- Precizaţi sistemul de indicatori pentru caracterizarea condiţiilor de muncă şi odihnă ale populaţiei.
- Indicaţi modalitatea de caracterizare a nivelului cultural al populaţiei; domenii de investigaţie şi principalii indicatori;
- Care sunt indicatorii utilizaţi în caracterizarea stării de sănătate şi ocrotirii sănătăţii populaţiei?

Scanned with OKEN Scanner

Anexa 1

Ratele standardizate *) de fertilitate

pentru populaţia României, în perioada 1960-1992

Grupe de vârstă	Structura standard a contin-gent. fertil *) k_x^{st}	Ratele specifice de fertilitate şi ratele standardizate în anul:															+
		1960		1965		1970		1975		1980		1985		1990		1992	
		f_x	f_{xk}	fx	fxk_x^{st}	fx	fxk_x^{st}	fx	fxk_x^{st}	fx	fxk_x^{st}	fx	fxk_x^{st}	fx	fxk_x^{st}	fx	fxk_x^{st}
15 - 19	0,14501	0,0591	0,0086	0,0524	0,0076	0,0657	0,0095	0,0692	0,0100	0,0723	0,0105	0,0573	0,0083	0,0515	0,0075	0,0474	0,0068
20 - 24	0,14464	0,1641	0,0237	0,1407	0,0204	0,2014	0,0291	0,1978	0,0286	0,2004	0,0290	0,1914	0,0277	0,1452	0,0210	0,1268	0,0184
25 - 29	0,14415	0,1212	0,0175	0,0998	0,0144	0,1516	0,0219	0,1385	0,0200	0,1268	0,0183	0,1211	0,0175	0,0978	0,0141	0,0773	0,0111
30 - 34	0,14348	0,0676	0,0097	0,0535	0,0077	0,0949	0,0136	0,0714	0,0102	0,0583	0,0084	0,0552	0,0079	0,0464	0,0067	0,0311	0,0045
35 - 39	0,14253	0,0390	0,0056	0,0251	0,0036	0,0488	0,0070	0,0367	0,0052	0,0250	0,0036	0,0214	0,0031	0,0194	0,0028	0,0129	0,0018
40 - 44	0,14113	0,0145	0,0020	0,0089	0,0013	0,0138	0,0019	0,0100	0,0014	0,0065	0,0009	0,0051	0,0007	0,0055	0,0008	0,0037	0,0005
45 - 49	0,13906	0,0014	0,0002	0,0008	0,0001	0,0009	0,0001	0,0007	0,0001	0,0005	0,0001	0,0004	0,0001	0,0004	0,0001	0,0002	0,0000
TOTAL	1,00000	0,0739	0,0673	0,0573	0,0551	0,0812	0,0831	0,0775	0,0755	0,0748	0,0708	0,0651	0,0653	0,0562	0,0530	0,0468	0,0431

*) Structura standard dedusă din modelul populaţiei staţionare pt. populaţia feminină - anul 1990-1991

Scanned with OKEN Scanner

Anexa 2

TABELA DE MORTALITATE - SEX FEMININ - România
perioada 1990-1991

Vârsta (grupe de vârstă) x	Numărul supraviețuitori la vârsta x S_x	Probabilitatea de deces aq_x	Nr. decedaților între aniversările x și x+a ad_x	Probabilitatea de supraviețuire ap_x	Nr. mediu de ani viață între aniversările x și x+a $a\bar{S}_x$	Nr. total de ani viață începând cu vârsta x la ω T_x	Speranța matematică de viață e^0_x
0	100 000	0,02206	2 206	0,97794	98 235	7 318 137	73,18
1	97 794	0,00607	594	0,99393	389 988	7 219 902	73,83
5	97 200	0,00300	292	0,99700	485 270	6 829 914	70,27
10	96 908	0,00175	170	0,99825	484 115	6 344 644	65,47
15	96 738	0,00230	222	0,99770	483 135	5 860 529	60,58
20	96 516	0,00285	275	0,99715	481 892	5 377 394	55,72
25	96 241	0,00389	374	0,99611	480 270	4 895 502	50,87
30	95 867	0,00539	517	0,99461	478 043	4 415 232	46,06
35	95 350	0,00787	750	0,99213	474 875	3 937 189	41,29
40	94 600	0,01178	1 114	0,98822	470 215	3 462 314	36,60
45	93 486	0,01774	1 658	0,98226	463 285	2 992 099	32,01
50	91 828	0,02645	2 429	0,97355	453 068	2 528 814	27,54
55	89 399	0,04003	3 579	0,95997	438 047	2 075 746	23,22
60	85 820	0,06366	5 463	0,93634	415 442	1 637 699	19,08
65	80 357	0,10427	8 379	0,89573	380 837	1 222 257	15,21
70	71 978	0,17222	12 396	0,82778	328 900	841 420	11,69
75	59 582	0,29195	17 395	0,70805	254 423	512 520	8,60
80	42 187	0,47168	19 899	0,52832	161 187	258 197	6,12
85	22 288	-	22 288	-	96 910*)	96 910	4,35
Total	-	-	100 000	-	7 318 137	-	-

*). $\bar{S}_{85} = S_{85\rightarrow} \cdot \log S_{85\rightarrow}$

Scanned with OKEN Scanner

Anexa 3

TABELA DE MORTALITATE - SEX MASCULIN - România
perioada 1990-1991

Vârsta (grupe de vârstă) x	Numărul suprav. la vârsta x S_x	Nr. decedaților între aniversările x și x+a ad_x	Probabilitatea de deces aq_x	Probabilitatea de supraviețuire ap_x	Nr. mediu de ani viață între aniversările x și x+a $a\bar{S}_x$	Nr. total de ani viață începând cu vârsta x la ω T_x	Speranța matematică de viață e^0_x
0	100 000	2 754	0,02754	0,97246	97 797	6 663 649	66,64
1	97 246	740	0,00761	0,99239	387 504	6 565 852	67,52
5	96 506	337	0,00349	0,99651	481 688	6 178 348	64,02
10	96 169	279	0,00290	0,99710	480 148	5 696 660	59,24
15	95 890	456	0,00474	0,99526	478 310	5 216 512	54,40
20	95 434	633	0,00663	0,99337	475 588	4 738 202	49,65
25	94 801	816	0,00861	0,99139	471 965	4 262 614	44,97
30	93 985	1 195	0,01272	0,98728	466 938	3 790 649	40,33
35	92 790	1 687	0,01818	0,98182	459 733	3 323 711	35,82
40	91 103	2 422	0,02659	0,97341	449 460	2 863 978	31,44
45	88 681	3 627	0,04090	0,95910	434 338	2 414 518	27,23
50	85 054	5 195	0,06108	0,93892	412 282	1 980 180	23,28
55	79 859	6 812	0,08530	0,91470	382 265	1 567 898	19,63
60	73 047	8 746	0,11973	0,88027	343 370	1 185 633	16,23
65	64 301	10 835	0,16850	0,83150	294 417	842 263	13,10
70	53 466	12 915	0,24156	0,75844	235 042	547 846	10,25
75	40 551	14 654	0,36136	0,63864	166 120	312 804	7,71
80	25 897	13 471	0,52016	0,47984	95 808	146 684	5,66
85 →	12 426	9 021	0,72597	0,27403	50 876*)	50 876	4,09
Total	-	100 000	-	-	6 663 649	-	-

*) $\bar{S}_{85} = S_{85\rightarrow} \cdot \log S_{85\rightarrow}$

Scanned with OKEN Scanner

Bibliografie selectivă

1. Gheţău, V. "Perspective demografice" - Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1979.
2. Iullion, A. "Les théories mathématiques des populations" - Presses Universitaires de France, 1986.
3. Hristache, I. "Demografia oraşelor României" - Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1977.
4. Keyfitz, N. "Introduction to the mathematics of population" - Addison - Wesley, 1977.
5. Keyfitz, N. "Applied Mathematical Demography" - John Wiley and Sons, 1977.
6. Pressat, R. "Analiza demografică. Concepte, metode, rezultate" - Editura Ştiinţifică, Bucureşti 1974.
7. Sora, V. Stoichiţă, I. "Statistică demografică" - Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1969.
8. Sora V. Hristache, I. Despa, M. "Demografie" - Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.
9. Trebici, Vl. Hristache, I. "Demografia teritorială a României", Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1986.
10. Trebici, Vl. "Demografie" - Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1979.
11. Veneţkii, I.G. "Matematiceschie metodî v Demografii", în "Statistika", Moskva, 1971.

BIBLIOTECA JUDEŢEANĂ "GH. ASACHI" IAŞI

Scanned with OKEN Scanner

EDITURA ECONOMICĂ

I.S.B.N.: 973-9198-31-7

15000

Scanned with OKEN Scanner